

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-086332

(43)Date of publication of application : 30.03.2001

(51)Int.Cl.

H04N 1/401

G03B 27/32

G06T 1/00

G06T 3/00

H04N 1/19

H04N 5/228

H04N 5/253

(21)Application number : 11-255408

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 09.09.1999

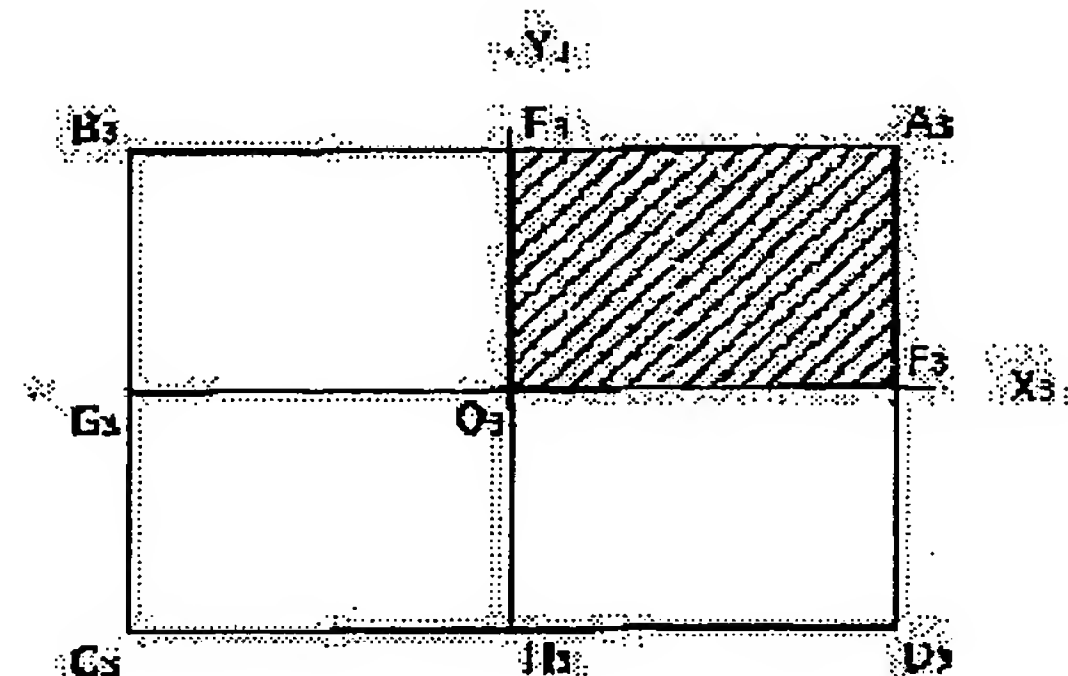
(72)Inventor : YAMAGUCHI HIROSHI

(54) IMAGE PROCESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce image correction processing time or an image correction data amount and to efficiently execute image correction by considering the symmetry of the deterioration degree of images, related to the center point or center line of an image areas and correcting the entire image from the correction amount of a part of the image at correction of the image.

SOLUTION: Shading is provided with a feature of almost line symmetry around a center line X3 and a center line Y3 of an image area and almost point symmetry about the center point O3. Thus, by using the symmetry, a correction operation is performed for respective pixels for the 1/4 area A3E3O3F3 of the area A3B3C3D3 of the entire image, and a correction amount is obtained. Also, correction data composed of the correction amount of the area A3E3O3F3 are prepared in advance and held in a storage part, the correction data are called as needed and the correction amount is obtained. Then, by conducting image correction of the other area, the area E3B3G3O3 to be line symmetrical to the center line Y3 with the area A3E3O3F3 for instance, by using the correction amount, the image correction of the entire image is performed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The image processing system characterized by being the image processing system which amends to the image data of the image formed optically, having an amendment means to perform image amendment which amends degradation of image quality to image data, and this amendment means amending the whole image from some amounts of amendments of said image using the object nature of degradation of the image quality about the central point or the center line of an image field.

[Claim 2] Said amendment means is an image processing system according to claim 1 which amends degradation of the image quality resulting from the optical system of image reading at the time of obtaining degradation or said image data of the image quality resulting from the taking lens which photoed said image.

[Claim 3] The image amendment which amends degradation of the image quality resulting from said taking lens It is at least one of amendment of the distortion aberration resulting from said taking lens, amendment of the chromatic aberration of magnification, amendment of the amount fall of ambient light, and amendments of image focus dotage. The image amendment which amends degradation of the image quality resulting from the optical system of said image reading Amendment of shading resulting from optical system, amendment of the distortion aberration resulting from the image formation lens of said optical system, The image processing system according to claim 2 which is at least one of amendments of the image focus dotage resulting from amendment of the chromatic aberration of magnification resulting from said image formation lens, amendment of the amount fall of ambient light resulting from said image formation lens, and said image formation lens.

[Claim 4] Said amendment means is an image processing system according to claim 1 to 3 which calculates and calculates some amounts of amendments of said image from a correction function, and amends the whole image using this amount of amendments.

[Claim 5] Said amendment means is an image processing system according to claim 1 to 3 which holds the amendment data which calculated some amounts of amendments of an image beforehand in consideration of the object nature to the center position or center line of an image of said correction function, and amends the whole image using this amendment data.

[Claim 6] Image processing systems [fewer than the storage capacity which needs the capacity of the storage section for holding said amendment data in order to hold the amendment data of the whole image] according to claim 5.

[Claim 7] Said shading compensation is an image processing system according to claim 3 to 6 which amends by using with the reading sensibility for every pixel at the time of reading in photoelectricity the amount of amendments of the quantity of light nonuniformity which becomes settled from the drawing value or zoom scale factor of an optical-system lens to which image formation of the image photoed by the film in order to read image data in photoelectricity is carried out.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is an image processing system which amends degradation of the image quality of the image resulting from the optical system containing the taking lens and the image formation lens of an image reader which photoed the image, and belongs to the technical field of an image processing system which can reduce the image amendment processing time and the image amendment amount of data, and can perform image amendment efficiently.

[0002]

[Description of the Prior Art] Baking to the sensitive material (printing paper) of the image photoed by photographic films (it considers as a film hereafter), such as current, a negative film, and a reversal film, is performed by the so-called direct exposure (analog exposure) which projects the image of a film on sensitive material and carries out field exposure of the sensitive material.

[0003] On the other hand, in recent years, the printing equipment using digital exposure, i.e., the image recorded on the film, was read in photoelectricity, and after making the read image into a digital signal, various image processings were performed and it considered as the image data for record, and scan exposure of the sensitive material was carried out by the record light modulated according to this image data, the image (latent image) was recorded, and the digital photograph printer considered as a print (workmanship) was put in practical use.

[0004] By the digital photograph printer, as digital image data, since image data processing can determine the exposure conditions at the time of printing, an image A jump of the image resulting from a backlight, speed light photography, etc., amendment of TSUBURE, sharpness (sharp-izing) processing, Amendment of color FERIA or concentration Ferrier, amendment of undershirt exposure or exaggerated exposure, amendment of the amount fall of ambient light, etc. are performed suitably, and the high-definition print which was not obtained can be obtained in the conventional direct exposure. And an output is possible also for composition and image division of two or more images, and the print which could perform composition of an alphabetic character etc. by image data processing further, responded to the application, and was edited / processed freely. And since according to the digital photograph printer it can create a print from the image (image data) photoed with the digital camera etc., and it can supply image data to a computer etc. or it it not only outputs an image as a print (photograph), but can be saved further at record media, such as a floppy (trademark) disk, image data can be used for various applications other than a photograph.

[0005] Such a digital photograph printer consists of a scanner (image reader) which reads fundamentally the image recorded on the film in photoelectricity, an image processing system which carries out the image processing of the read image, and is made into the image data for record, and a printer (image recording equipment) which carries out scan exposure of the sensitive material according to this image data, performs a development and is considered as a print.

[0006] With a scanner, incidence of the reading light injected from the light source is carried out to a film, the projection light which supports the image photoed by the film is obtained, and after reading an

image and performing various kinds of image processings if needed by carrying out image formation of this projection light to image sensors, such as a CCD sensor, and carrying out photo electric conversion to them with an optical-system image formation lens, it sends to an image processing system as image data (image data signal) of a film. An image processing system performs the image processing according to the conditions which set up image-processing conditions and were set up from the image data read with the scanner to image data, and sends it to a printer as output image data for image recording (exposure conditions). If it is equipment which uses light beam scan exposure by the printer, for example, a light beam is modulated according to the image data sent from the image processing system, scan exposure (burned) of the sensitive material is carried out two-dimensional, and a latent image is formed, and subsequently, a predetermined development etc. will be performed and it will consider as the print (photograph) by which the image photoed by the film was reproduced.

[0007] By the way, shading resulting from the optical system containing the image formation lens of the chromatic aberration of magnification resulting from the image formation lens of the image reader read in photoelectricity, distortion aberration, the amount fall of ambient light and image focus dotage, or an image reader is mentioned. [dotage / the chromatic aberration of magnification which originates in the taking lens of the camera which photoed the image as a cause of degradation of the image quality of the image reproduced by the print, distortion aberration, the amount fall of ambient light / image focus]

[0008] Although a color picture is formed of the three primary colors of red (R), green (G), and blue (B), since the refractive index (image formation scale factor) of a lens changes delicately with wavelength, the image formation scale factors of the light of R, G, and B will differ, namely, the chromatic aberration of magnification will arise, and a color gap will produce it in the obtained image. Moreover, in order to obtain a proper photography image, image formation of the flat surface perpendicular to the optical axis in a scene needs to be carried out on the same perpendicular flat surface to an optical axis. However, with the usual lens, it will become that in which the so-called distortion aberration from which an image formation side shifts in the direction of an optical axis is produced, an image formation image has distortion (producing distortion), and the obtained image has distortion. Furthermore, the direction of a periphery causes degradation of the fall of the amount of ambient light to which an image becomes dark, the image focus dotage resulting from focus locations differing in the direction of a field of a film, etc. of image quality from the core produced according to the engine performance of a taking lens or an image formation lens. Furthermore, the nonuniformity of optical reinforcement arises in the engine performance of the quantity of light ununiformity of the light source of optical system, or an image formation lens, and the reading light itself further injected from the light source with the engine performance of the whole optical system, nonuniformity is made also to the quantity of light irradiated by the image, and shading which produces concentration nonuniformity as a result also causes [of image quality] degradation.

[0009] Like a single lens reflex camera, if it is the camera which can hang a certain amount of cost, image quality degradation of the image resulting from a taking lens can be controlled by combining two or more more lenses using a taking lens with a high precision. Moreover, if an image reader can hang cost to some extent, degradation of the image resulting from the optical system containing an image formation lens can be controlled by using optical system precise again by combining two or more more lenses using an image formation lens with a high precision. However, in a disposable camera or a cheap compact camera, since cost cannot be hung on a lens and cost cannot be hung so much on an image formation lens, optical system, etc. in a simple and small image reader, the fall of the chromatic aberration of magnification, distortion aberration, and the amount of ambient light, image focus dotage, and shading will arise in an image. Consequently, the problem used as the image with which image quality deteriorated produces the image reproduced as a print.

[0010] To such a problem, the information about a taking lens etc. was acquired, degradation of image quality was judged based on acquisition information, and the photographic-processing equipment which amends degradation of the image quality of an image based on the judged degradation condition is proposed so that it may be mentioned to JP,9-281613,A. With the above-mentioned photographic-processing equipment, the degradation condition of the image quality of an image can be judged based

on the information about the acquired taking lens etc., the whole image can be amended in quest of the amount of amendments of the whole image according to decision, and the fall of the chromatic aberration of magnification of the image resulting from a taking lens, distortion aberration, and the amount of ambient light and image focus dotage can be amended.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, with the above-mentioned photographic-processing equipment, since the whole image is amended by calculating the amount of amendments over the whole image in case the fall of the chromatic aberration of magnification of the image resulting from a taking lens, distortion aberration, and the amount of ambient light and image focus dotage are amended, it is necessary to calculate the amount of amendments for every pixel. Depending on the magnitude of an image, the amount of amendments must be calculated for every pixel also, for example from big image data like 2000 pixel x1000 pixel image data. Therefore, the problem that the processing time which calculates and calculates the amount of amendments for every pixel will increase arose. Moreover, carrying out storage maintenance of the amendment data which calculated beforehand the amount of amendments for amending to image data for every pixel for every pixel of an image was considered, and according to big image data, it could not become large, the read-out time amount of amendment data could not be taken, either, and efficient image amendment could not be performed, but the problem that where of a simple and small image reader was unrealizable also produced memory capacity required for amendment data.

[0012] moreover, with the above-mentioned photographic-processing equipment, the degradation condition of the image quality of an image cannot be judged based on the information about a taking lens etc., and degradation of the image quality which is not alike too much and originates in the image formation lens and optical system of a simple image reader which is amending the image according to decision cannot be controlled.

[0013] Then, in order to solve the above-mentioned trouble, this invention performs image amendment for the image data of the image photoed optically as image data for an input, and sets it to the image processing system which obtains the image data for an output. In case image amendment which corrects degradation of the image quality of the image resulting from the optical system containing the taking lens and the image formation lens of an image reader which photoed the image is performed, reduce the image amendment processing time and the image amendment amount of data is reduced. It aims at offering the image processing system which can perform image amendment efficiently.

[0014]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, this invention is the image processing system which amends to the image data of the image formed optically, and it has an amendment means perform the image amendment which amends degradation of image quality to image data, and the image processing system with which this amendment means is characterized by to amend the whole image from some amounts of said image of amendments using the object nature of degradation of the image quality about the central point or the center line of an image field offers.

[0015] As for said amendment means, it is desirable in that case to amend degradation of the image quality resulting from the optical system of image reading at the time of obtaining degradation or said image data of the image quality resulting from the taking lens which photoed said image. Moreover, the image amendment which amends degradation of the image quality resulting from said taking lens It is at least one of amendment of the distortion aberration resulting from said taking lens, amendment of the chromatic aberration of magnification, amendment of the amount fall of ambient light, and amendments of image focus dotage. The image amendment which amends degradation of the image quality resulting from the optical system of said image reading Amendment of shading resulting from optical system, amendment of the distortion aberration resulting from the image formation lens of said optical system, It is desirable that it is at least one of amendments of the image focus dotage resulting from amendment of the chromatic aberration of magnification resulting from said image formation lens, amendment of the amount fall of ambient light resulting from said image formation lens, and said image formation lens.

[0016] Moreover, said amendment means may calculate and calculate some amounts of amendments of

said image from a correction function, and it is desirable to amend the whole image using this amount of amendments, and said amendment means may hold the amendment data which calculated some amounts of amendments of an image beforehand in consideration of the object nature to the center position or the center line of an image of said correction function, and may amend the whole image using this amendment data. Things fewer than the storage capacity which needs the capacity of the storage section for holding said amendment data in order to hold the amendment data of the whole image are desirable in that case. Moreover, in order to read image data in photoelectricity, as for said shading compensation, it is desirable to amend by using with the reading sensibility for every pixel at the time of reading in photoelectricity the amount of amendments of the quantity of light nonuniformity which becomes settled from the drawing value or zoom scale factor of an optical-system lens to which image formation of the image photoed by the film is carried out.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the image processing system of this invention is explained to a detail based on the suitable example shown in an attached drawing.

[0018] The block diagram of an example of the digital photograph printer 10 which equips drawing 1 with the image processing system of this invention is shown. The digital photograph printer (it considers as the photograph printer 10 hereafter) shown in drawing 1 The scanner 12 which reads fundamentally the image photoed by Film F in photoelectricity (image reader), The image processing system 14 which performs the image processing of image data, actuation, control of the photograph printer 10 whole which were read, It has the printer 16 which carries out image exposure, carries out the development of the sensitive material (printing paper), and is outputted as a print (workmanship), and consists of light beams modulated according to the image data outputted from the image processing system 14. Moreover, the monitor 20 which displays the image read with the scanner 12, various kinds of operator guidance, setup/registration screen of various conditions, etc. as the actuation system 18 which has keyboard 18a and mouse 18b for inputting directions of the input (setup) of various conditions, selection of processing, directions, a color / concentration amendment, etc., etc. is connected to an image processing system 14.

[0019] A scanner 12 is equipment which reads at a time in photoelectricity one coma of images photoed by Film F etc. The color filter plate 26 which has the light source 22, a variable aperture 24, and the color filter, R, G, and B, of three sheets for disassembling an image into the three primary colors of R (red), G (green), and B (blue), rotates and acts the color filter of arbitration on an optical path, The diffusion box 28 which makes homogeneity reading light which carries out incidence to Film F in the direction of a field of Film F, The image formation lens unit 32 and the CCD sensor 34 which is the area sensor which reads the image of one coma of a film, It has amplifier (amplifier) 36, and is constituted and the light source 22, a variable aperture 24, the color filter plate 26, the diffusion box 28, and the image formation lens unit 32 form optical system 33.

[0020] In addition, in the photograph printer 10 of the example of illustration, according to the class of processings, such as a gestalt of films, such as a class of films, such as an advanced photo system (Advanced Photo System) and a negative (or reversal) film of 135 sizes, size and SUTORIPPUSU, and a slide, and trimming, etc., the carrier of dedication with which the body of a scanner 12 can be equipped freely is prepared, and it can respond to various kinds of films or processing by exchanging carriers. The image (coma) with which is photoed by the film and print creation is presented is conveyed and held by this carrier at a predetermined reading station. Moreover, as everyone knows, a magnetic-recording medium is formed in the film of an advanced photo system, and Cartridge ID, the film kind, etc. are recorded on it, and various kinds of data, such as a class of photography time, the camera used for photography, and developing machine, can be recorded at the time of photography and development etc. The reading means of this magnetic information is arranged, on the carrier corresponding to the film (cartridge) of an advanced photo system, in case a film is conveyed to a reading station, magnetic information is read, and said various kinds of information is sent to an image processing system 14.

[0021] When quantity of light adjustment is carried out by the variable aperture 24, the color filter plate 26 is passed, color adjustment is carried out, it is injected from the light source 22 and it penetrates [the

reading light diffused with the diffusion box 28 carries out incidence to one coma of the film F held at the predetermined reading station and] with a carrier in such a scanner 12, the projection light which supports the image of this coma photoed by Film F is obtained. Image formation of it is carried out to the light-receiving side of the CCD sensor 34 by the image formation lens unit 32, the projection light of Film F is read in photoelectricity, and the output signal is amplified by the CCD sensor 34 with amplifier 36, and it is sent to an image processing system 14 by it. The CCD sensor 34 is a 1380x920-pixel area CCD sensor.

[0022] In a scanner 12, by carrying out sequential insertion of each color filter of the color filter plate 26, and performing such image reading 3 times, it decomposes into the three primary colors of R, G, and B, and the image of one coma is read. Here, in the photograph printer 10, in order to determine image-processing conditions etc. in advance of image reading (this scan) for outputting a print, the press can which reads an image with a low resolution is performed. Therefore, a total of six image reading is performed with one coma.

[0023] Although the scanner 12 decomposed projection light into the three primary colors and has read the image with the color filter plate 26 using the area CCD sensor, it may perform image reading by slit scanning which reads an image, carrying out scan conveyance of the film F on a carrier as a scanner used for this invention using three sorts of Rhine CCD sensors corresponding to each reading in three primary colors.

[0024] Although the photograph printer 10 of the example of illustration makes the scanner 12 which reads in photoelectricity the image photoed by films, such as a negative and reversal, the image data source of supply of an image processing system 14 As an image data source of supply which supplies image data to an image processing system 14 Image pickup devices, such as the image reader and digital camera which read the image of a reflection copy besides scanner 12, and a digital camcorder, various kinds of image reading means and image pick-up means, such as media (record medium), such as means of communications, such as LAN (Local Area Network) and a computer communication network, a memory card, and MO (magneto-optic-recording medium), an image data storage means, etc. -- various kinds -- it is usable. In this invention, the image obtained from these means should just be photoed optically at least.

[0025] The output signal (image data) from a scanner 12 is outputted to an image processing system 14. The block diagram of an image processing system (it considers as a processor 14 hereafter) is shown in drawing 2 . A processor 14 has the data-processing section 38, the press can (frame) memory 40, this scanning (frame) memory 42, the press can image-processing section 44, this scanning image-processing section 46, and the conditioning section 48, and is constituted. Drawing 2 is what mainly shows an image-processing-related part. In addition, to a processor 14 CPU which performs control and management of the photograph printer 10 whole which contains a processor 14 besides this, The memory which memorizes information required for actuation of the photograph printer 10 etc., a means to determine the drawing value (drawing value of the image formation lens unit 32) of the variable aperture 24 in the case of this scan and the storage time of the CCD sensor 34, etc. are arranged. Moreover, the actuation system 18 and a monitor 20 are connected at least to each part through this CPU (CPU bus) etc.

[0026] Each output signal of R, G, and B with which the data-processing section 38 was outputted from the scanner 12 is A/D (analog to digital) conversion, Log conversion, DC offset amendment, and a part that performs amendment, a shading compensation, etc. at the time of dark. By the photograph printer 10, when it is difficult to hang cost, for example on the diffusion box 28 or image formation lens unit 32 grade, and to make the precise optical system 33 form, it is easy to generate the nonuniformity of the optical reinforcement of shading, i.e., exposure light. For example, near an image core, luminous intensity is strong, and luminous intensity is weak in the circumference. The strength of such a light originates in the optical-system 33 whole including the optical system 33 22 of the diffusion box 28 or not only the image formation lens unit 32 but the scanner 12, i.e., the light source, a variable aperture 24, or color filter plate 26 grade, and is generated. Therefore, by such photograph printer 10, it is necessary to perform a shading compensation proper so that the image by the almost uniform quantity of light can

be obtained by adjusting the lightness of an image from the amount of amendments of the quantity of light. Moreover, in order to change with the drawing values or zoom scale factors of the image formation lens unit 32, shading is constituted so that the amount of amendments of a shading compensation may also change according to a diaphragm value or a zoom scale factor.

[0027] The amount of amendments of such a shading compensation is defined as an amount of amendments of the quantity of light, and is calculated from the correction function which extracts the amount of amendments according to a diaphragm value or a zoom scale factor, and becomes settled according to a value or a zoom scale factor, for example, the secondary high order polynomial [3rd], for every pixel location. As shown in drawing 3 , in that case shading Center line X3 of the image field shown in drawing 3 And center line Y3 They are axial symmetry and the central point O3 mostly to the surroundings. In order to equip the surroundings with the description of point symmetry mostly, This symmetric property is used and it is field A3 B3 C3 D3 of the whole image. Field A3 E3 O3 F3 of a quadrant Perform an amendment operation for every pixel and the amount of amendments is calculated. Moreover, field A3 E3 O3 F3 Storage maintenance of the amendment data which consist of the amount of amendments is carried out at the storage section which creates beforehand and is not illustrated. Amendment data are called if needed, the amount of amendments is obtained, this amount of amendments is used, and they are other fields, field A3 E3O3 F3 [for example,]. Center line Y3 Field E3 B3 G3 O3 which becomes axial symmetry Image amendment of the whole image can be performed by carrying out image amendment. Thus, using the symmetry of shading which should be amended, the count of an amendment operation can be lessened, and the amendment amount of data can be made fewer than memory capacity required in order to hold the amendment data of the whole image, and an efficient shading compensation can be performed.

[0028] Moreover, it extracts for every pixel beforehand, the storage section may be made to carry out storage maintenance by using the amount of amendments according to a value or a zoom scale factor as amendment data, this amendment data may be called if needed, and the amount of amendments may be obtained. In addition, since the amount of amendments for a shading compensation is the amount of amendments about the quantity of light, it calls the data which carried out storage maintenance of the reading sensibility for every pixel beforehand with the scanner 12 in consideration of the sensibility nonuniformity of the CCD component which constitutes the CCD sensor 34 at the time of reading an image in photoelectricity, and amends image data according to the sensibility of a CCD component.

[0029] In the data-processing section 38, the picture signal by the press can and a picture signal with this scan are processed, it considers as press can data and these scanning data, and press can data are used as the press can memory 40, and these scanning data are memorized by this scanning memory 42, respectively (storing). In addition, press can data and these scanning data are the same data fundamentally, except that resolution (pixel consistency) differs from signal level.

[0030] These scanning data with which the press can data memorized by the press can memory 40 were memorized by this scanning memory 42 in the press can image-processing section 44 are processed in this scanning image-processing section 46, respectively. The press can image-processing section 44 has LUT-MTX operation part 44A, image-processing section 44B, and data-conversion section 44C, and is constituted. On the other hand, this scanning image-processing section 46 has LUT-MTX operation part 46A, image-processing section 46B, and data-conversion section 46C, and is constituted.

[0031] Both LUT-MTX operation part 44A and LUT-MTX operation part 46A are parts which perform color balance adjustment, contrast amendment (gradation processing), brightness amendment, saturation amendment, etc. to the image (image data) read with the scanner 12 according to the image-processing conditions which the conditioning section 48 mentioned later set up. These processings are performed by well-known approaches, such as processing by LUT (look-up table), and a matrix (MTX) operation, color balance adjustment, brightness amendment, and contrast amendment are performed by LUT, and saturation amendment is performed by the MTX operation.

[0032] Image-processing section 44B and image-processing section 46B are parts which perform the amendment of the aberration of a lens and the amendment of the amount fall of ambient light resulting from the image formation lens unit 32 of the taking lens of the image read with the scanner 12, or a

scanner 12, and amendment of image focus dotage. When Film F is a disposable camera of an advanced photo system here in order to distinguish a taking lens for example It reads by the magnetic head in which the magnetic information recorded on Film F is prepared by the carrier of a scanner 12 and which is not illustrated. It can distinguish using Cartridge ID, a film kind, etc. by which magnetic recording was carried out, the model, i.e., the camera, of a disposable camera. Moreover, "SSU INDICATOR" of the extended DX code currently optically recorded on the film can be optically read on a carrier, and this can be used. Moreover, since there is also a model which has the function which carries out magnetic recording of the model of camera to Film F in the camera corresponding to an advanced photo system, the camera which photoed Film F using this may be distinguished. moreover, the time of a receptionist - the model of disposable camera -- or the model of photography camera is heard from a customer and it records on the memorandum, the package, the cartridge, the cartridge, etc., an operator may look at this to print creation time, and the model of camera may be inputted by keyboard 18a, and it replaces with the model of camera, correspondence with a function key etc. and a camera is determined, and you may input using this. Furthermore, the model of camera can be optically burned on a film at the time of photography, this may be read, and the model of camera may be distinguished. As long as it is a disposable camera, the model of disposable camera is optically baked like the DX code at the time of manufacture etc., or magnetic recording is carried out, and a model may be distinguished using these. Moreover, as long as it is a film cartridge with an IC memory, the model of camera etc. is electrically recorded on this IC memory, and a model may be distinguished using this.

[0033] The multiplier of the correction formula used for amendment of degradation of the image quality which originates in a taking lens from the lens property data division 47 later mentioned using information, such as a model of distinguished camera, i.e., amendment of aberration, amendment of the amount fall of ambient light, and amendment of image focus dotage, can be called, and a correction formula can be obtained from this multiplier. Moreover, the amendment data created beforehand in quest of the amount of amendments may be called. Since the lens property of the image formation lens unit 32 used for a scanner 12 is known beforehand, the multiplier of the correction formula used for the amendment operation for performing image amendment is beforehand memorized to the lens property data division 47, and whenever it performs image amendment by image-processing section 44B or image-processing section 46B, the multiplier of this correction formula can be called. Moreover, the amendment data created beforehand in quest of the amount of amendments may be called.

[0034] Although there are amendment of distortion aberration and amendment of the chromatic aberration of magnification as amendment of the aberration resulting from a taking lens or the image formation lens unit 32 here Amendment of distortion aberration and amendment of the chromatic aberration of magnification are obtained from the lens property of a taking lens or the image formation lens unit 32 with a multiplier. A **** correction formula, The migration assistant conditioned weight of each pixel location is calculated using the coordinate location (what pixel is it from a main pixel?) from the information on the location of image data (pixel), for example, the core of an image, (core of the optical axis of a taking lens). moreover, this amount of amendments was created beforehand -- amendment data call appearance may be carried out and image data may be amended.

[0035] Distortion aberration means the condition that the image itself is distorted in a bobbin mold etc. as the image of the grid-like pattern photoed on the film shown in drawing 4 (a) is shown to drawing 4 (b) by the property of the image formation lens unit 32 of a taking lens or a scanner 12. Amendment of distortion aberration is amendment for returning an image to a grid-like pattern like drawing 4 (c) to this bent image using the amendment data which created the amount of amendments for every pixel beforehand, using the correction formula which computes the amount of amendments.

[0036] As shown in drawing 4 (a), it is the central point O4 about the central point of an image. When it carries out, as shown in drawing 4 (b), distortion aberration is the central point O4. It is point symmetry around and is a center line X4 about the center line of an image. And center line Y4 When it carries out, it is this center line X4. And center line Y4 It is axial symmetry around. Therefore, the amount of amendments for amending distortion aberration is also the central point O4. It is point symmetry around and is a center line X4. And center line Y4 It is axial symmetry around. Then, image field A4 B4 C4 D4

Center line X4 And center line Y4 The field of the divided quadrant, for example, field A4 E4 O4 F4, The amount of amendments of other fields can be defined by obtaining only the amount of amendments and using axial symmetry and point symmetry. What is necessary is not to be limited to this but just to obtain the amount of amendments in this example, about some fields of image fields, such as 1/2 of fields of an image field, although the amount of amendments is obtained about the field of the quadrant of an image field.

[0037] Rectangle A5 B5 C5 D5 of imagination of the image photoed on Film F as indicated in drawing 5 (a) as the chromatic aberration of magnification Point A5 Straight-line E5 F5 passing through a top When it is an image, as shown in drawing 5 (b) Straight-line E5 F5 The condition of the location of R pixels, G pixels, and B pixels shifting, and causing color gap is said. With amendment of the chromatic aberration of magnification To this image that carried out color gap, the amount of amendments is obtained using a correction formula for every pixel location, and the pixel location of R pixels, G pixels, and B pixels is corrected like drawing 5 (c) from this amount of amendments. For example, it is straight-line E5 F5 on the basis of the location of G pixels. It is amendment for correcting the location of R pixels and B pixels. The maintenance storage of the amendment data which created the amount of amendments for every pixel beforehand may be carried out like amendment of distortion aberration, this may be called if needed, and the amount of amendments may be obtained.

[0038] Such the chromatic aberration of magnification is the central point O5 shown in drawing 5 (a). It is a point pair elephant around, and is a center line X5. Center line Y5 Since it is axial symmetry around, The amount of amendments of R pixels for amendment of the chromatic aberration of magnification, and the amount of amendments of B pixels as well as the amount of amendments for amendment of the above-mentioned distortion aberration It is a center line X5 about the whole image field. And center line Y5 The field of the divided quadrant, for example, field A5 E5 O5 F5, An amendment operation can be carried out, only the amount of amendments can be calculated, and the amount of amendments of R pixels of other fields and the amount of amendments of B pixels can be defined using axial symmetry or point symmetry using this. Although an amendment operation is performed about the field of the quadrant of an image field and the amount of amendments is calculated like amendment of the above-mentioned distortion aberration in this example, you may be any, as long as it is not limited to this but performs an amendment operation about some fields of an image field. In addition, the amount of amendments in distortion aberration and the chromatic aberration of magnification is some fields of an image field, for example, a field as shown in drawing 4 (a), field A4 E4 O4 F4 [for example,]. Storage maintenance of the amendment data which performed the amendment operation and calculated beforehand the amount of amendments of the field of the quadrant of an image field [like] may be carried out, and call amendment may be performed for this amendment data if needed.

[0039] Amendment of this distortion aberration and amendment of amendment of the chromatic aberration of magnification are further processed collectively with electronic variable power processing. That is, the amount of gaps with a location [resulting from distortion aberration] of G pixels is calculated, from the location after G-pixel amendment, a proper location is computed every [R pixels and] B pixels, location (R pixels to G pixels and B pixels) of the amount of gaps is calculated, using the information on the proper location of each computed pixel, image data is interpolated and electronic variable power processing of an image is performed. In other words, by computing the amount of gaps of the pixel location by the chromatic aberration of magnification and distortion aberration, the knowledge of in which location each pixel should be essentially is carried out, the interpolation operation of image data is performed according to this proper location, and electronic variable power processing is performed. the approach of electronic variable power processing -- especially -- limitation -- there is nothing -- a well-known approach -- various kinds -- it is available, for example, the approach using bilinear interpolation, the approach using spline interpolation, etc. are illustrated. Thereby, electronic variable power processing can be performed with amendment of the chromatic aberration of magnification and distortion aberration by one interpolation operation.

[0040] Although amendment of the above-mentioned distortion aberration and amendment of the chromatic aberration of magnification perform amendment of the chromatic aberration of magnification

and distortion aberration, and electronic variable power processing using the correction formula of a taking lens or the image formation lens unit 32, for example, a high order polynomial, and the coordinate location (what pixel is it from a main pixel?) from the information on the location of image data (pixel), for example, the core of an image, (core of the optical axis of a taking lens), a x-y coordinate or a polar coordinate is sufficient as the position coordinate of each pixel in this case. Moreover, limitation is not carried out to information on a pixel location being based on the central point of an image, various kinds of things are available, for example, it is good the corners (upper left hand corner etc.) of an image, and on the basis of a certain pixel (for example, pixel of the pixel number of No. 1) etc., and still better on the basis of the exterior of an image, for example, the perforation of Film F etc. That is, if the location of an image (pixel) can detect relatively, various kinds of positional information is available. In addition, when the core of the image cut down with the mask etc. is mostly considered to be the core of the optical axis of the lens at the time of photography, various kinds of aberration (distortion aberration, the chromatic aberration of magnification, the amount fall of ambient light, image focus dotage) may be amended for the pixel of the core of the cut-down image as a core of the optical axis of a lens.

[0041] Moreover, image-processing section 44B and image-processing section 46B can also perform amendment of the image focus dotage which originates in a taking lens or the image formation lens unit 32, and is produced, or the amount fall of ambient light. For example, the amount fall of ambient light set as the object of amendment of the amount fall of ambient light As shown in drawing 6 (a), originate in a taking lens or the image formation lens unit 32, and the nonuniformity of the quantity of light arises. image field A6 B6 C6 D6 a lightness value -- the central point O6 of an image field The condition of falling according to the 4th power rule of cosine is said as it separates. from -- with amendment of the amount fall of ambient light The amendment which the pixel located in the boundary region of an image obtains the amount of amendments for every pixel location using the correction formula which becomes settled with the property of a taking lens or the image formation lens unit 32, and performs it so that the value (lightness value) of image data may be raised is said so that the amount fall of ambient light may be canceled. Moreover, storage maintenance of the amendment data which asked by performing an amendment operation beforehand may be carried out, and the amount of call amendments may be obtained for this amendment data if needed.

[0042] Since it has the description of a point pair elephant around the central point O6 of an image about the fall of the amount of ambient light as shown in drawing 6 (a) Center line X6 Center line Y6 Divided image field A6 B6 C6 D6 Part, For example, field A6 E6 O6 F6 The amendment operation only of the amount of amendments can be carried out from a correction formula, the amount of amendments can be calculated, the amount of amendments of other fields can be defined in consideration of axial symmetry or point symmetry using this, and the image of lightness distribution like drawing 6 (b) which canceled the fall of the amount of ambient light mostly can be obtained. Drawing 6 (c) shows the amendment approach of the amount fall of ambient light, defines the inclination of the conversion straight line l for every pixel, and amends image data from amount of amendments deltaI of the quantity of light. That is, the image data before amendment of the amount fall of ambient light is changed into the photographic subject quantity of light using the sensibility of the CCD component of the CCD sensor 34, and the quantity of light is amended in quest of amount of amendments deltaI from the correction formula which becomes settled by the taking lens or the image formation lens unit 32. The amended photographic subject quantity of light is changed into image data, and obtains the image data after amendment. In this case, since the sensibility (sensibility of the signal value of the image data to the quantity of light) of the CCD component of the CCD sensor 34 differs for every pixel, storage maintenance of the inclination of the conversion straight line l shown in drawing 6 (c) can be beforehand carried out for every pixel, it can call if needed, and sensibility nonuniformity can be amended. Moreover, it is image field A6 B6C6 D6 like the case of amendment of distortion aberration, or amendment of the chromatic aberration of magnification. Some fields, For example, field A6 E6 O6 F6 Storage maintenance of the amendment data which performed the amendment operation and created beforehand the amount of amendments of the field of the quadrant of an image field [like] may be carried out, and call amendment may be

performed for this amendment data if needed.

[0043] In addition, neither in image-processing section 44B nor 46B, when the shading compensation in the data-processing section 38 includes amendment of the amount fall of ambient light resulting from the image formation lens unit 32, the amount fall of ambient light by image-processing section 44B or 46B is amended so that amendment of the same amount fall of ambient light may not lap.

[0044] Although image-processing section 44B and image-processing section 46B perform image amendment resulting from the image formation lens unit 32 of the taking lens of a camera, or a scanner 12 which photoed the image In amendment of the image with which it originated in amendment of the image with which it originated in the taking lens and image quality deteriorated in the image processing system of this invention, or the image formation lens unit 32, and image quality deteriorated, it is not restricted. The image with which it originated in the both sides of a taking lens and the image formation lens unit 32, and image quality deteriorated may be amended. In this case, the correction formula about a taking lens and the correction formula about the image formation lens unit 32 can be added, summarized and amended.

[0045] Thus, in the image amendment which controls degradation of the image quality resulting from lenses, such as a taking lens and an image formation lens, the amendment amount of data which lessened the count of an amendment operation and was created beforehand can be made fewer than storage capacity required in order to hold the amendment data of the whole image using the symmetry of degradation of the image quality in an image field, and efficient image amendment can be performed.

[0046] Moreover, image-processing section 44B and image-processing section 46B can perform cover baking processing and sharpness processing if needed. The image data by which image amendment was carried out by image-processing section 44B and image-processing section 46B is sent to data-conversion section 44C and data-conversion section 46C. Data-conversion section 44C changes the image data processed by image-processing section 44B using 3D(three dimensions)-LUT etc., and makes it the image data corresponding to the display by the monitor 20. On the other hand, data-conversion section 46C is a part which changes similarly the image data processed by image-processing section 46B using 3D-LUT, and is supplied to a printer 16 as image data corresponding to the image recording by the printer 16.

[0047] The lens property data division 47 memorize the multiplier of the information on the lens property according to the model of various kinds of cameras, and the correction formula specifically used for amendment of the aberration of various kinds of lenses, amendment of the amount fall of ambient light, or amendment of image focus dotage. Moreover, the amount of amendments may carry out storage maintenance of the amendment data called for and created beforehand. In this case, since the distortion aberration and the chromatic-aberration-of-magnification property of a lens, the amount distribution property of ambient light, and the property of image focus dotage see from the whole image field and have the symmetric property over an image center line, and the symmetric property over the image central point Using such symmetry, it is whole image field A4 B4 C4 D4 so that it may be shown in some amendment data of an image field, for example, drawing 4 , (a). Field A4 E4 O4 F4 of a quadrant Storage maintenance only of the amendment data is carried out. Consequently, it is farther [than memory capacity required in order to hold the amendment data of the field of the whole image] few, and amendment memory capacity is stopped, the access time concerning the call of amendment data also has the short memory capacity for holding amendment data, and it enables compaction of the processing time of an image processing.

[0048] Although a correction formula and amendment data are memorized by the storage section of the lens property data division 47 , it memorizes in the database which is not restricted to this , for example , is connected to the photograph printer 10 , and you may access and read to **** , or it may be inputted from the outside as information on the lens corresponding to a film in this example at the time of reading of Film F .

[0049] While the conditioning section 48 chooses the image processing to perform, using press can data, it sets up the image-processing conditions in the press can image-processing section 44 and this scanning image-processing section 46, and unifies a parameter. According to directions of the operator

using the actuation system 18 which performs calculation of image characteristic quantity, such as creation of a gray level histogram, and average concentration, LATD (large area transmission density), highlights (least concentration), a shadow (maximum density), etc., in addition is specifically performed from press can data if needed, image-processing conditions, such as creation of the table (LUT) of gray balance adjustment, brightness amendment, and contrast amendment and creation of a matrix operation which performs saturation amendment, are determined. According to various kinds of inputted directions, the brightness set up by keyboard 18a, a color, contrast, sharpness, a saturation tone, etc. compute the amounts of adjustments of image-processing conditions (for example, the amount of amendments of LUT etc.), unify them as a parameter, and reset image-processing conditions.

[0050] In the above, the configuration of a processor 14 was explained. Hereafter, an operation of a processor 14 is explained.

[0051] As for each output signal of R, G, and B which were read with the scanner 12, amendment, a shading compensation, etc. are performed at the time of A/D (analog to digital) conversion, Log conversion, DC offset amendment, and dark. Here, since shading also changes according to the drawing value or zoom scale factor of the image formation lens unit 32, a shading compensation changes the amount of amendments of a shading compensation according to a diaphragm value or a zoom scale factor. Such an amount of amendments is field A3 B3 C3 D3 of the whole image, as shown in drawing 3. Field A3 E3 O3 F3 of a quadrant Perform an amendment operation for every pixel and the amount of amendments is calculated. This amount of amendments is used and it is a center line X3. Axial symmetry nature is used and it is field O3 H3 D three F3. The amount of amendments is calculated and it is a center line Y3. Axial symmetry nature is used. Field E3 B3 G3 O3 The amount of amendments is calculated and it is the central point O3. Surrounding point symmetry nature is used and it is field O3 G3 C three H3. The amount of amendments is calculated and it is field A3 B3 C3 D3 of the whole image. Image amendment is performed. Moreover, by creating beforehand in quest of the amount of amendments, and calling the amendment data about the quantity of light which carried out storage maintenance to the storage section which is not illustrated, the amount of amendments may be obtained and this may be used. In addition, a scanner 12 amends image data according to the sensibility of a CCD component in consideration of the sensibility nonuniformity of the CCD component which constitutes the CCD sensor 34 at the time of reading an image in photoelectricity for every pixel in the case of a shading compensation.

[0052] After amendment, a shading compensation, etc. are performed at the time of A/D (analog to digital) conversion, Log conversion, DC offset amendment, and dark, press can data are sent to the press can memory 40.

[0053] If press can data are sent to the press can memory 40 and it memorizes, the conditioning section 48 will read press can data, will perform creation of a gray level histogram, calculation of image characteristic quantity, etc., and will set up image-processing conditions using this (creation of LUT or MTX). The set-up image-processing conditions are integrated and are sent to the press can image-processing section 44 and this scanning image-processing section 46.

[0054] Moreover, various kinds of directions inputted into the image processing system 14 by keyboard 18a and mouse 18b, information, and the magnetic information on the film F read on the carrier of a scanner 12 are sent, and when the information on the photoed camera is inputted, this magnetic information is sent to the lens property data division 47 through the conditioning section 48. The multiplier of a correction formula is read from the acquired magnetic information as lens property data, and the lens property day tab 47 is sent to image-processing section 44B. Moreover, the amendment data with which the amount of amendments was calculated and created beforehand may be read, and this may be sent to image-processing section 44B.

[0055] Subsequently, press can data are read from the press can memory 40, color balance adjustment, contrast amendment (gradation processing), brightness amendment, saturation amendment, etc. are performed to the press can data read with the scanner 12 according to the image-processing conditions set up by LUT-MTX operation part 44A, and it is sent to image-processing section 44B.

[0056] In image-processing section 44B, amendment of the distortion aberration and the chromatic

aberration of magnification which give the multiplier sent from the lens property data division 47 as a multiplier of a correction formula, for example, the secondary high order polynomial [3rd], calculate and calculate the amount of amendments using the position coordinate of this correction formula and the pixel which amends, and originate in the image formation lens unit 32 of a taking lens or a scanner 12, amendment of image focus dotage, and amendment of the amount fall of ambient light are performed. Or when the amendment data which calculated beforehand the amount of amendments in each pixel location from the lens property data division 47 are sent, amendment of distortion aberration or the chromatic aberration of magnification, amendment of image focus dotage, and amendment of the amount fall of ambient light are performed using the amount of amendments obtained from this amendment data. For example, as shown in drawing 4 (a), amendment of the distortion aberration in the position coordinate which makes biaxial the X-axis and the Y-axis which intersect perpendicularly mutually along the edge of an image field, and the chromatic aberration of magnification is made into an example, and the approach of amendment of X shaft orientations of the distortion aberration shown in drawing 7 and the chromatic aberration of magnification is explained.

[0057] amendment of X shaft orientations of distortion aberration and the chromatic aberration of magnification -- a certain position, for example, corner point B4 of an image, Position coordinate xc of the central point of the image field on the basis of a location And G-pixel position coordinate xi which inputs yc and performs image amendment with this And yi from -- the position coordinate from the central point of the pixel of the image field which amends distortion aberration is searched for. On the other hand, the correction formula Dout of the distortion aberration expressed by the high order polynomial (x y) is obtained using the multiplier obtained by the lens property data division 47. The amount of amendments is calculated and calculated from the position coordinate from the central point for which it asked previously, and this correction formula Dout (x y), and it is a position coordinate xi about this amount of amendments. By adding, distortion aberration of X shaft orientations is amended and the pixel location of X shaft orientations after amendment is obtained.

[0058] G pixels becomes the criteria which calculate the with a pixel location (R pixels and B pixels) amount of gaps in the amendment of the chromatic aberration of magnification performed henceforth, and amendment of the chromatic aberration of magnification is not performed. Therefore, G pixels of pixel locations amended by amendment of distortion aberration turn into a pixel location of G pixels after amendment by amendment of music aberration, and amendment of the chromatic aberration of magnification. On the other hand, amendment of the chromatic aberration of magnification (R pixels and B pixels) The correction formulas (x y) (x y) Rout and Bout of the chromatic aberration of magnification expressed by the high order polynomial using the multiplier obtained by the lens property data division 47 are obtained. By calculating the amount of amendments of the chromatic aberration of magnification (R pixels and B pixels), and adding the position coordinate of G-pixel X shaft orientations after amending to this using these correction formulas and G-pixel position coordinates after the amendment to which amendment of distortion aberration was performed The position coordinate of the direction of X after amendment (R pixels to which amendment of distortion aberration and the chromatic aberration of magnification was performed, and G pixels) is acquired. In that case, about distortion aberration and the chromatic aberration of magnification As shown in drawing 4 (a) and drawing 5 (a), it is the central point O4. Central point O5 It is point symmetry around and is a center line X4 further. Center line X5 And center line Y4 Center line Y5 Since it is axial symmetry around, Field, for example, field A4 E4 O4 F4 and field A5 E5 O5 F5, which hits the quadrant of the whole image field Perform the amendment operation of each inner pixel location, obtain the amount of amendments, and the above-mentioned symmetric property is used. The amount of amendments in other fields is defined, the pixel location after amendment is obtained from this amount of amendments, and amendment of distortion aberration and amendment of the chromatic aberration of magnification are performed. Moreover, when the lens property data division 47 are carrying out storage maintenance of the amendment data which calculated beforehand the amount of amendments in each pixel location, instead of performing this amendment operation and calculating the amount of amendments, amendment data are used, the amount of amendments is obtained, and the same amendment processing as the above-mentioned approach is

performed.

[0059] Thus, in the image amendment which controls degradation of the image quality resulting from a lens, the amendment amount of data which lessened the count of an amendment operation and was created beforehand can be made fewer than storage capacity required in order to hold the amendment data of the whole image using the symmetry of degradation of the image quality in an image field. In the above-mentioned example, also when the operation time is shortened by the quadrant when performing only the amendment operation of the field which hits the quadrant of the whole image field, and using amendment data, the amendment amount of data which carries out storage maintenance also becomes a quadrant compared with the case of all image fields, and can perform efficient image amendment. The above is amendment of X shaft orientations of distortion aberration and the chromatic aberration of magnification, and amendment of Y shaft orientations is similarly performed apart from amendment of X shaft orientations.

[0060] in order to perform electronic piece double processing after that -- position coordinate xc of the central point Position coordinate yc inputting -- R -- a pixel -- G -- a pixel -- and -- B -- a pixel -- X -- shaft orientations -- a position coordinate -- xiR -- ' -- xiG -- ' -- and -- xiB -- ' -- obtaining -- this -- using -- an electron -- a piece -- double -- processing -- giving -- having -- an image -- amendment -- a pan -- **** -- an electron -- variable power -- processing -- carrying out -- having had -- image data -- obtaining . Then, it covers if needed and baked processing and sharpness processing are performed.

[0061] The image data by which amendment processing was carried out in image-processing section 44B is sent to data-conversion section 44C, and is changed into the image data corresponding to the display by the monitor 20 using 3D(three dimensions)-LUT etc. Then, the amended press can image is displayed on a monitor 20.

[0062] An operator looks at the display of a monitor 20, performs the check (assay) of an image, i.e., a processing result, and adjusts a color/concentration, gradation, etc. using said each key set as keyboard 18a if needed. The input of this adjustment is sent to the conditioning section 48, computes the amount of amendments of the image-processing conditions according to an adjustment input, and according to this amount of amendments, amendment processing is performed as mentioned above in LUT-MTX operation part 44A or image-processing section 44B, and it is again displayed on a monitor 20.

[0063] the image with which an operator is displayed on a monitor 20 is proper -- a judgment (assay O.K.) directs initiation of this scan using keyboard 18a etc. By this, image-processing conditions are decided, these scanning data of high resolution are sent from a scanner 12, and like press can image data, after amendment, a shading compensation, etc. are performed in the data-processing section 38 at the time of A/D (analog to digital) conversion, Log conversion, DC offset amendment, and dark, these scanning data are sent to this scanning memory 42.

[0064] Then, this scanning image data read from this scanning memory 42 is sent to this scanning image-processing section 46, and like press can data, it is the LUT-MTX operation part 48, and according to the settled image-processing conditions, color balance adjustment, contrast amendment (gradation processing), brightness amendment, saturation amendment, etc. are performed, and it is sent to image-processing section 46B. In image-processing section 46B, the amendment performed by image-processing section 44B to press can data, amendment of the distortion aberration which originates under the settled image-processing conditions by the same approach at the image formation lens unit 32 of a taking lens or a scanner 12, amendment of the chromatic aberration of magnification, amendment of the amount fall of ambient light, or amendment of image focus dotage is performed. These scanning data with which amendment was performed are sent to data-conversion section 46C, are changed into the image data which carries out a printed output to a printer 16 using 3D(three dimensions)-LUT etc., and are sent to a printer 16.

[0065] A printer 16 exposes sensitive material (printing paper) according to these scanning data, records a latent image, performs the development according to sensitive material, and outputs it as a print (workmanship). After cutting sensitive material to the predetermined length according to a print, for example, record of a back print, While modulating three sorts of light beams, the red (R) exposure according to the spectral sensitivity characteristic of sensitive material (printing paper), green (G)

exposure, and (Blue B) exposure G, according to image data (record image) It deviates to a main scanning direction and record of the latent image by conveying sensitive material in the direction of vertical scanning which intersects perpendicularly with a main scanning direction etc. is performed, and predetermined wet-developing processing of the color development, bleaching fixing, rinsing, etc. is performed, and the sensitive material which recorded the latent image is classified and piled up, after drying and considering as a print. Thus, according to the property of the taking lens of the camera which photoed the lens property and image of the image formation lens unit 32 which constitutes the property of the optical system 33 of a scanner 12, and the optical system 33 of a scanner 12, the image which performed image amendment can obtain as a print.

[0066] As mentioned above, although the image processing system of this invention was explained to the detail, this invention of various kinds of amelioration and modification being made is natural in the range which limitation is not carried out to the above-mentioned example, and does not deviate from the summary of this invention. In addition, in this invention, although amendment of distortion aberration, amendment of the chromatic aberration of magnification, and amendment of the amount fall of ambient light and amendment of image focus dotage are performed in image-processing section 44B of the press can image-processing section 44, and image-processing section 46B of this scanning image-processing section 46 Amendment of the distortion aberration in image-processing section 44B of the press can image-processing section 44, amendment of the chromatic aberration of magnification, and amendment of the amount fall of ambient light or amendment of image focus dotage may not be performed, but the above-mentioned amendment processing may be performed only in image-processing section 46B of this scanning image-processing section 46. Moreover, although it was the scanner which reads an image in photoelectricity using an area CCD sensor in this example, by slit scanning which reads an image, carrying out scan conveyance of the film F on a carrier, you may be an image reading **** thing, and since degradation of image quality has the symmetric property of the circumference of the center line of the image field turned to in the scan conveyance direction, it can perform image amendment efficiently also in this case using this symmetric property.

[0067]

[Effect of the Invention] As mentioned above, as explained to the detail, when image amendment which controls degradation of the image quality resulting from degradation, taking lens, and image formation lens of the image quality resulting from the optical system of an image reader etc. is performed according to this invention, Since the whole image is amended from some amounts of amendments of an image in consideration of the object nature of the degradation condition of the image about the central point or the center line of an image field, the image amendment processing time can be reduced, and the image amendment amount of data can be reduced, and image amendment can be performed efficiently.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of an example using the image processing system of this invention of a digital photograph printer.

[Drawing 2] It is the block diagram of an example of the image processing system of the digital photograph printer shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the explanatory view showing an example of the image amendment performed with the image processing system of this invention.

[Drawing 4] (a), (b), and (c) are the explanatory views showing other examples of the image amendment performed with the image processing system of this invention.

[Drawing 5] (a), (b), and (c) are the explanatory views showing other examples of the image amendment performed with the image processing system of this invention.

[Drawing 6] (a), (b), and (c) are the explanatory views showing other examples of the image amendment performed with the image processing system of this invention.

[Drawing 7] It is the explanatory view showing the flow of an example of the image amendment performed with the image processing system of this invention.

[Description of Notations]

10 Photograph Printer

12 Scanner

14 Image Processing System

16 Printer

18 Actuation System

18a Keyboard

18b Mouse

20 Monitor

22 Light Source

24 Variable Aperture

26 Color Filter Plate

28 Diffusion Box

32 Image Formation Lens Unit

33 Optical System

34 CCD Sensor

36 Amplifier

38 Data-Processing Section

40 Press Can Memory

42 This Scanning Memory

44 Press Can Image-Processing Section

46 This Scanning Image-Processing Section

47 Lens Property Data Division

48 Conditioning Section

[Translation done.]

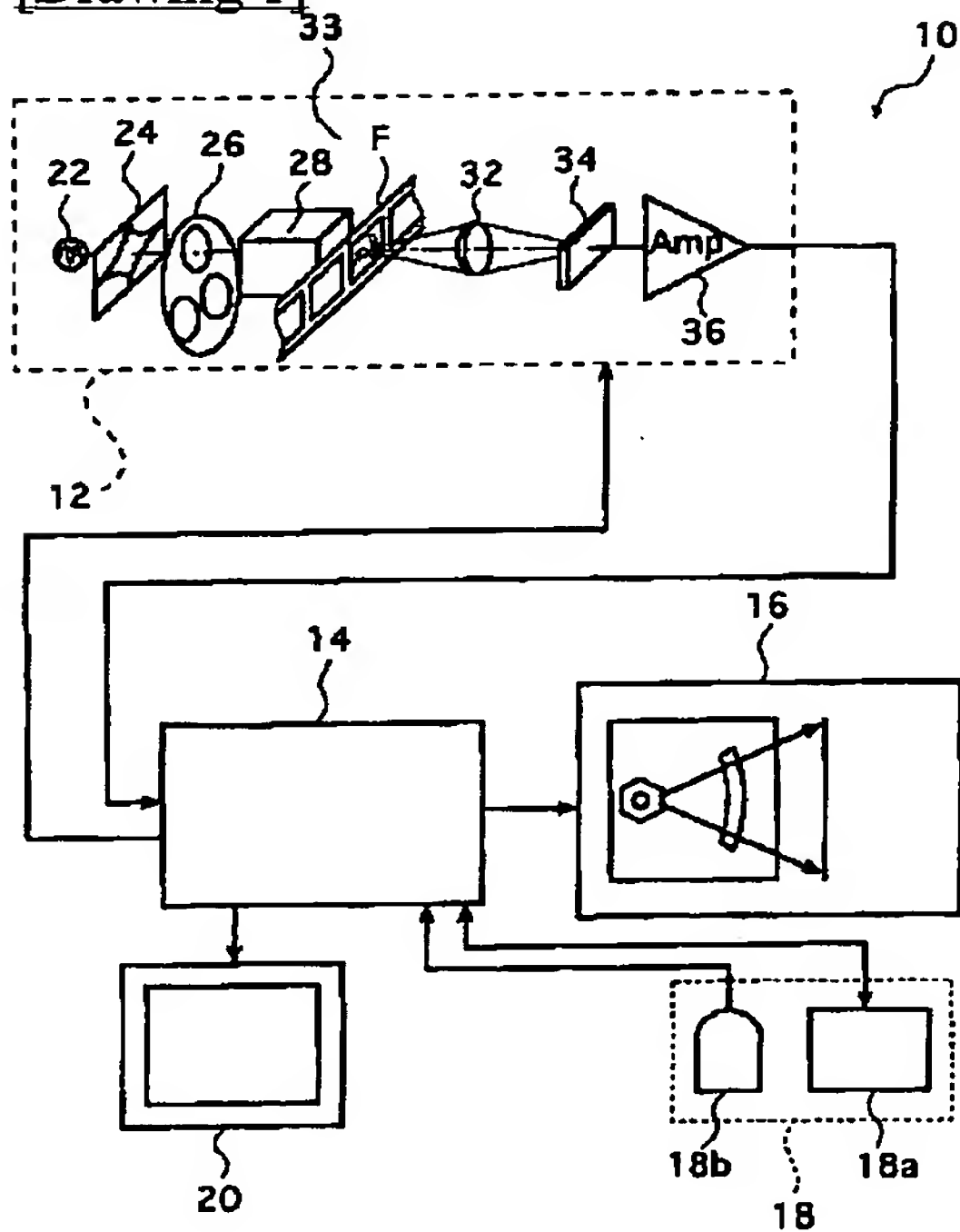
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

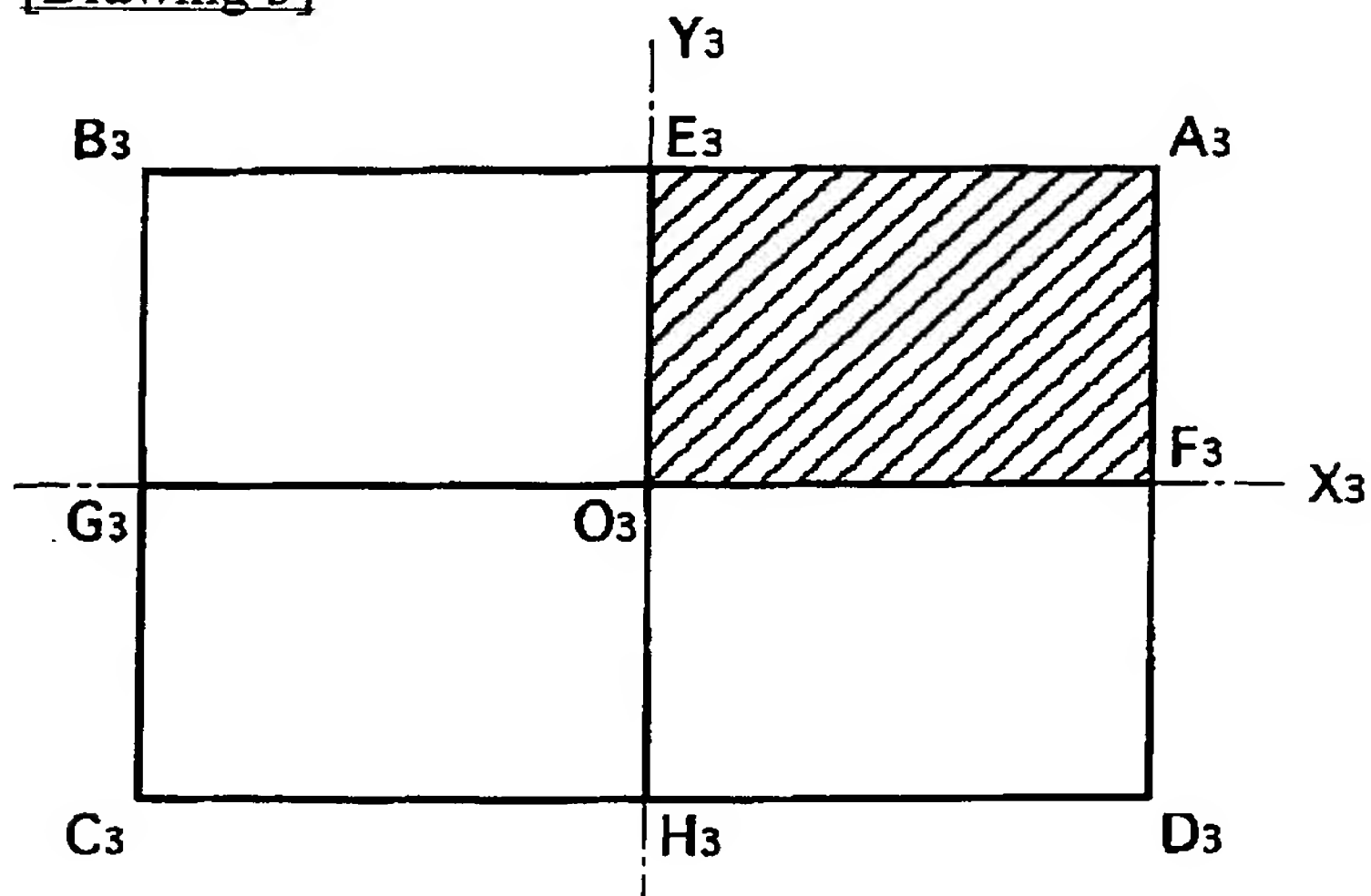
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

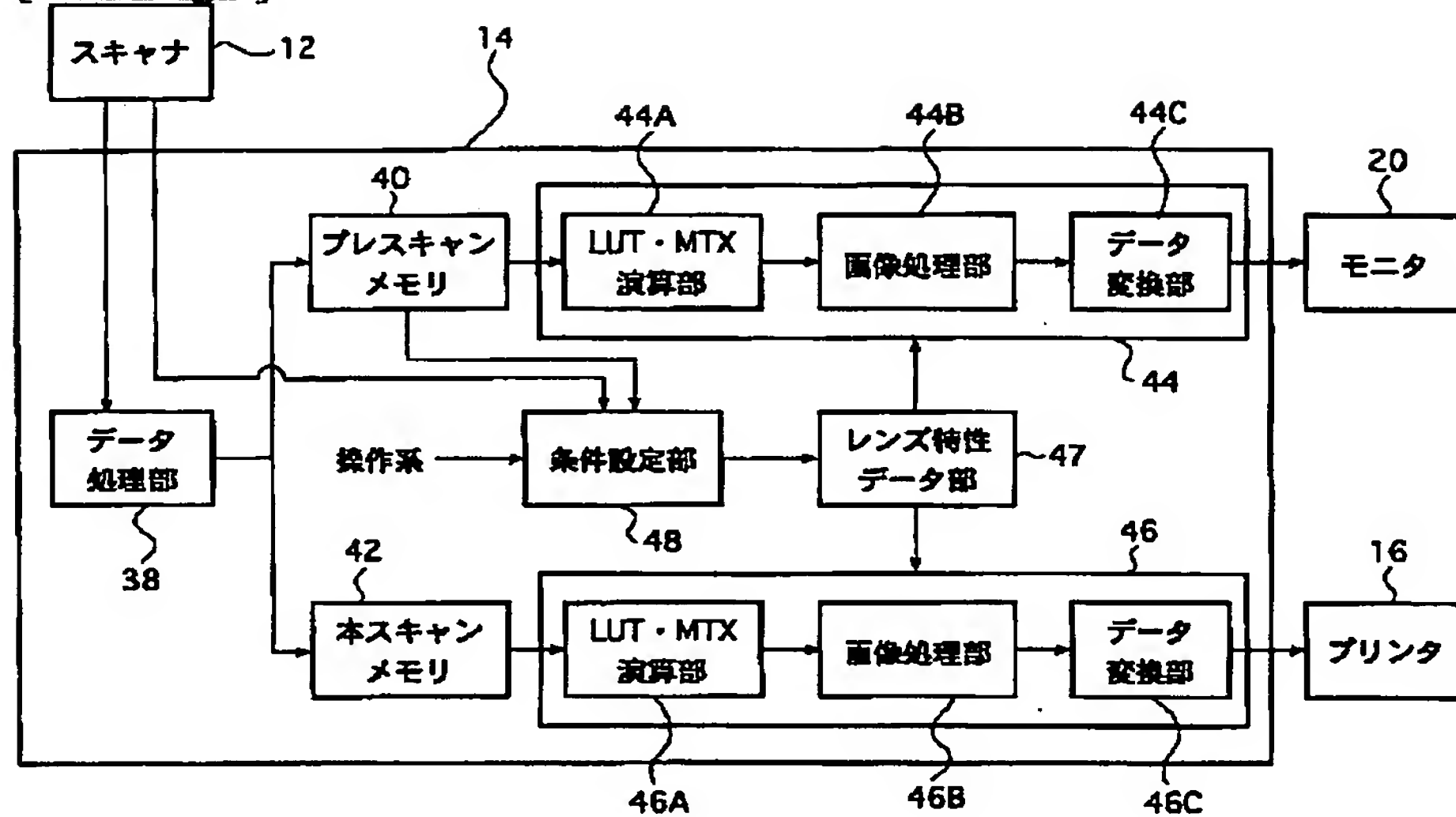
[Drawing 1]



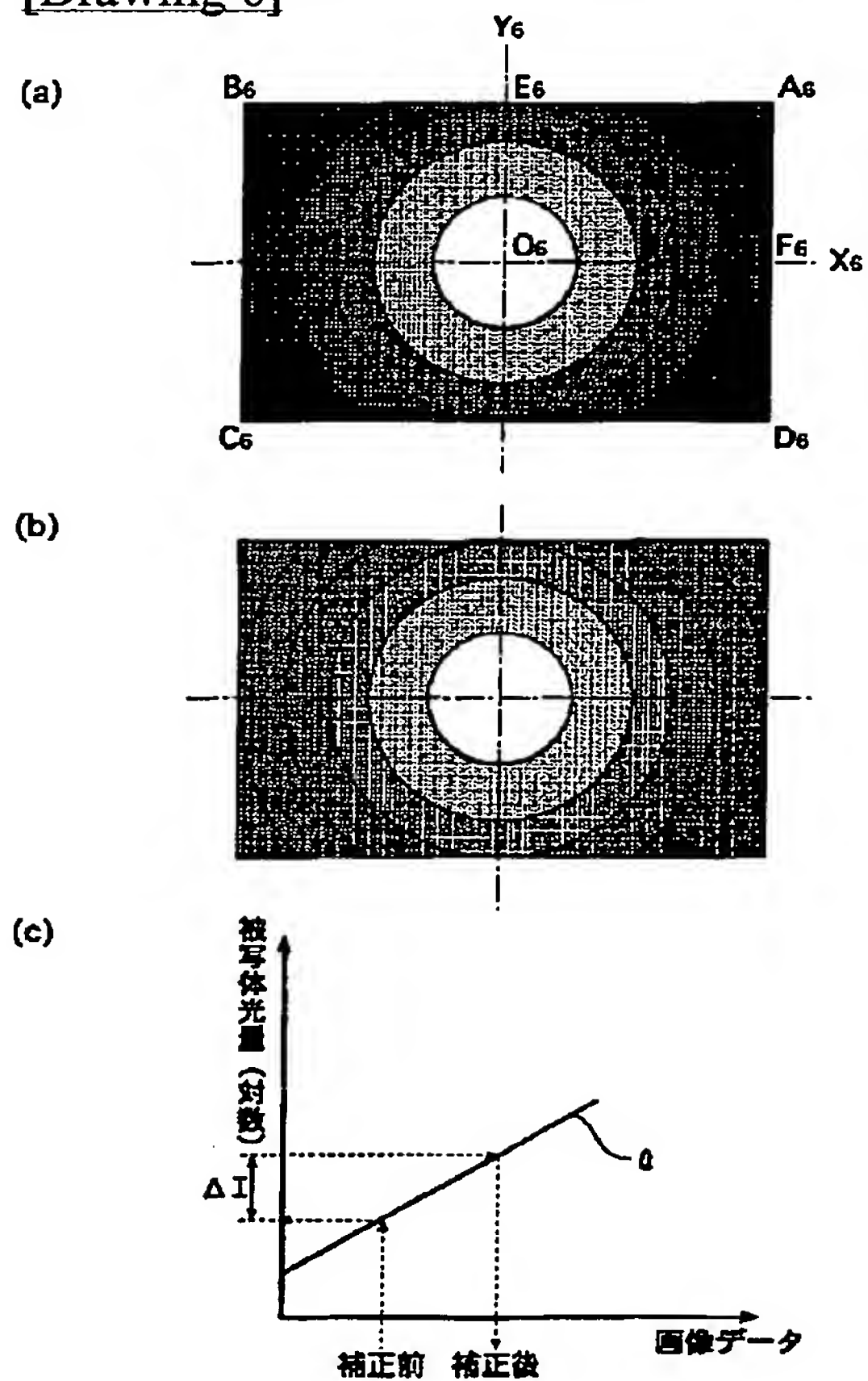
[Drawing 3]



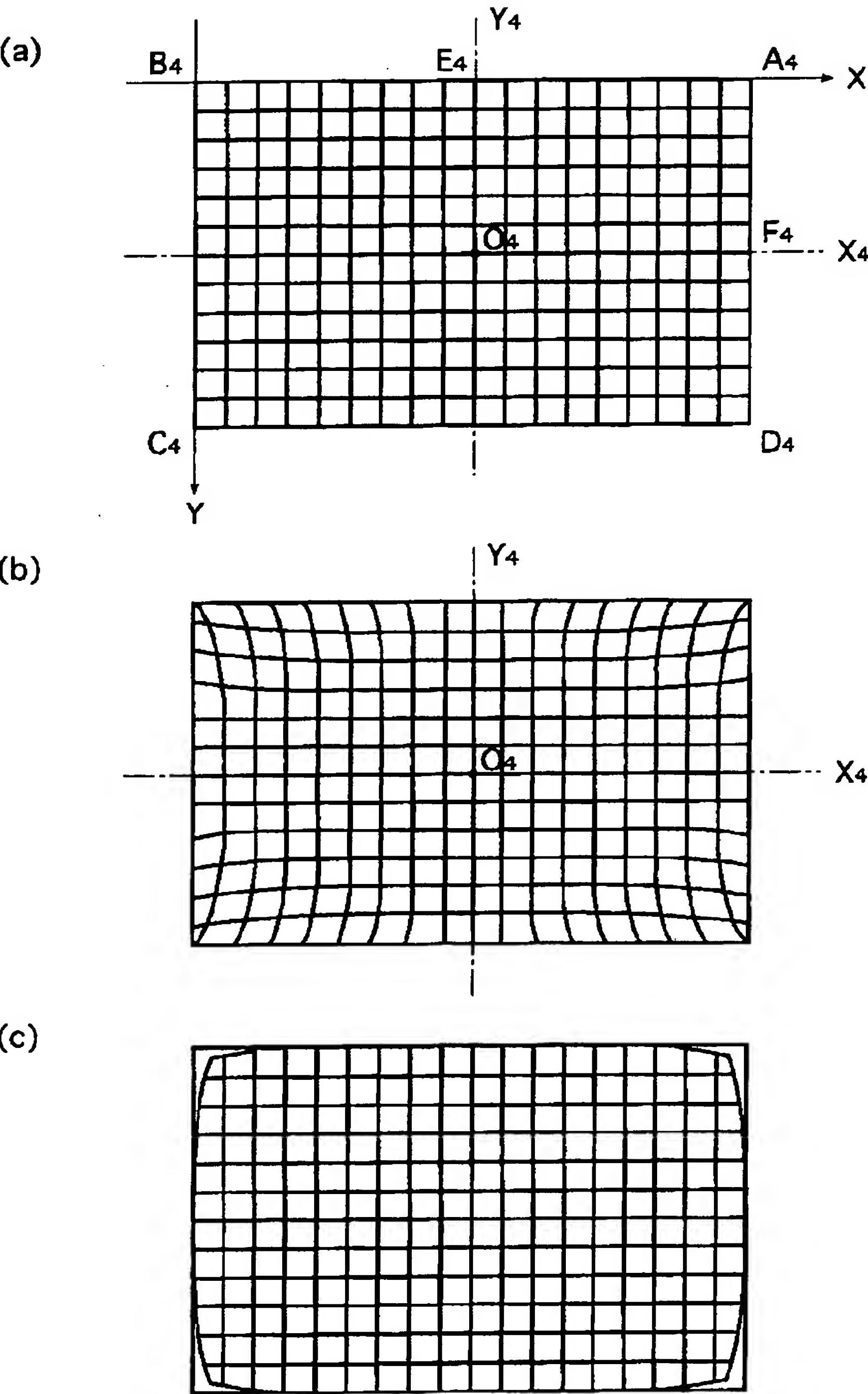
[Drawing 2]



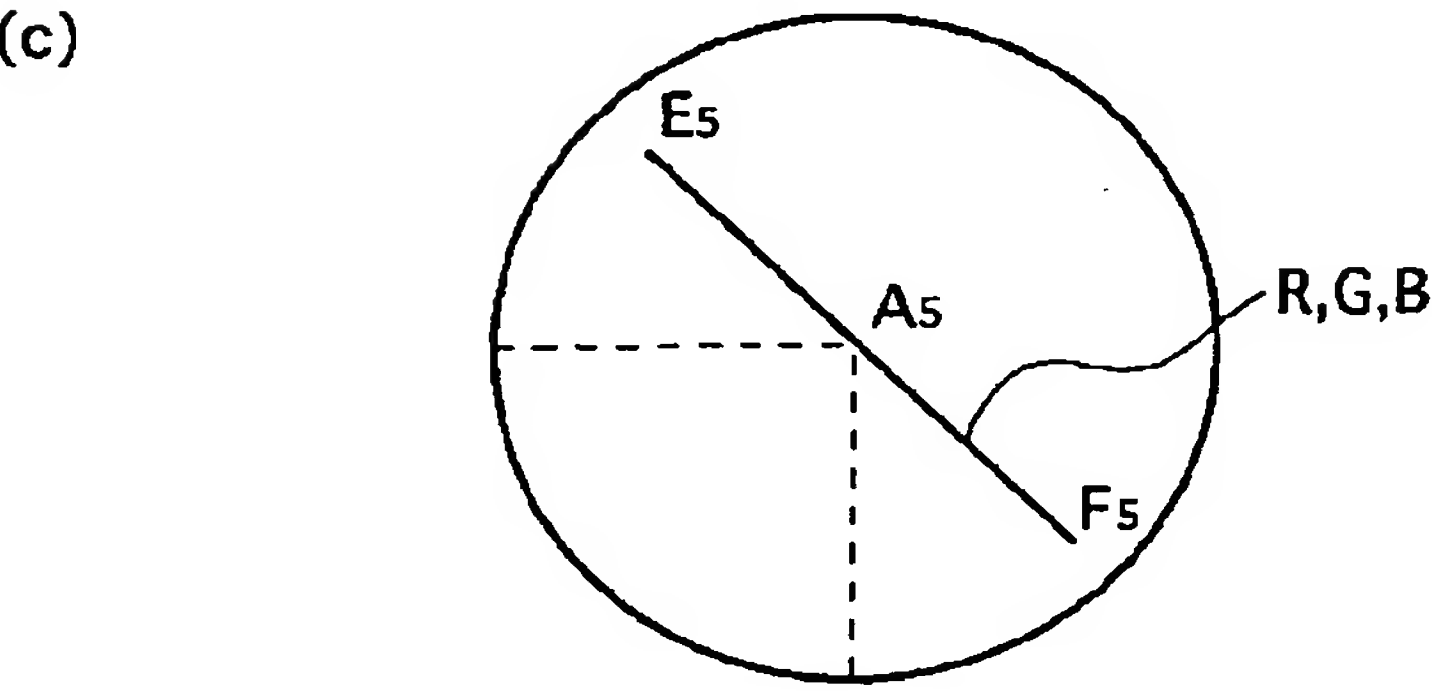
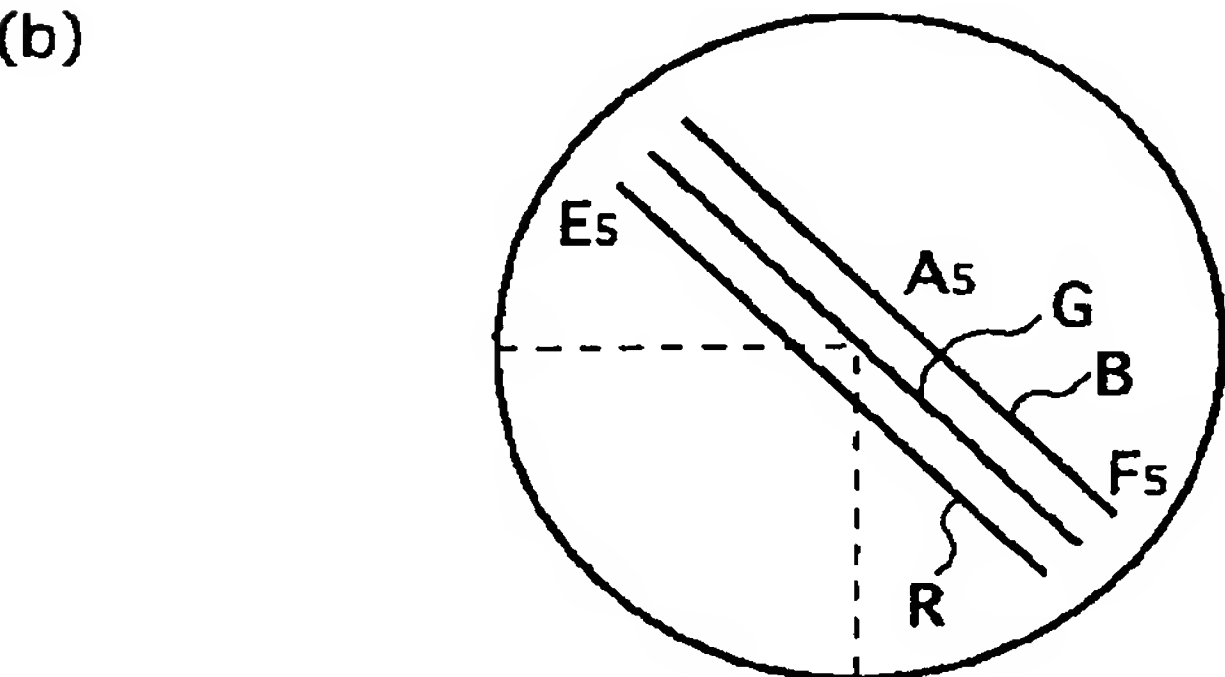
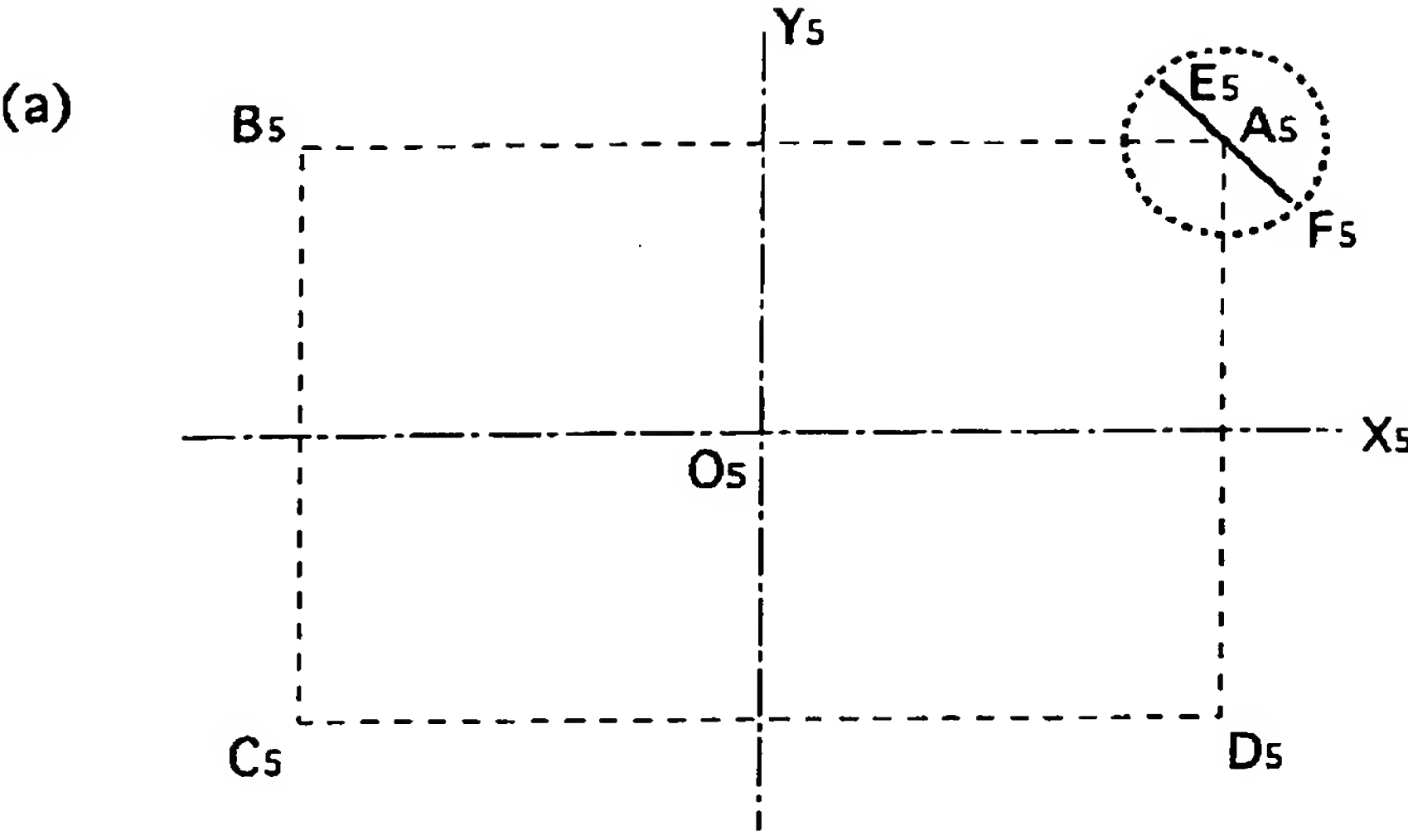
[Drawing 6]



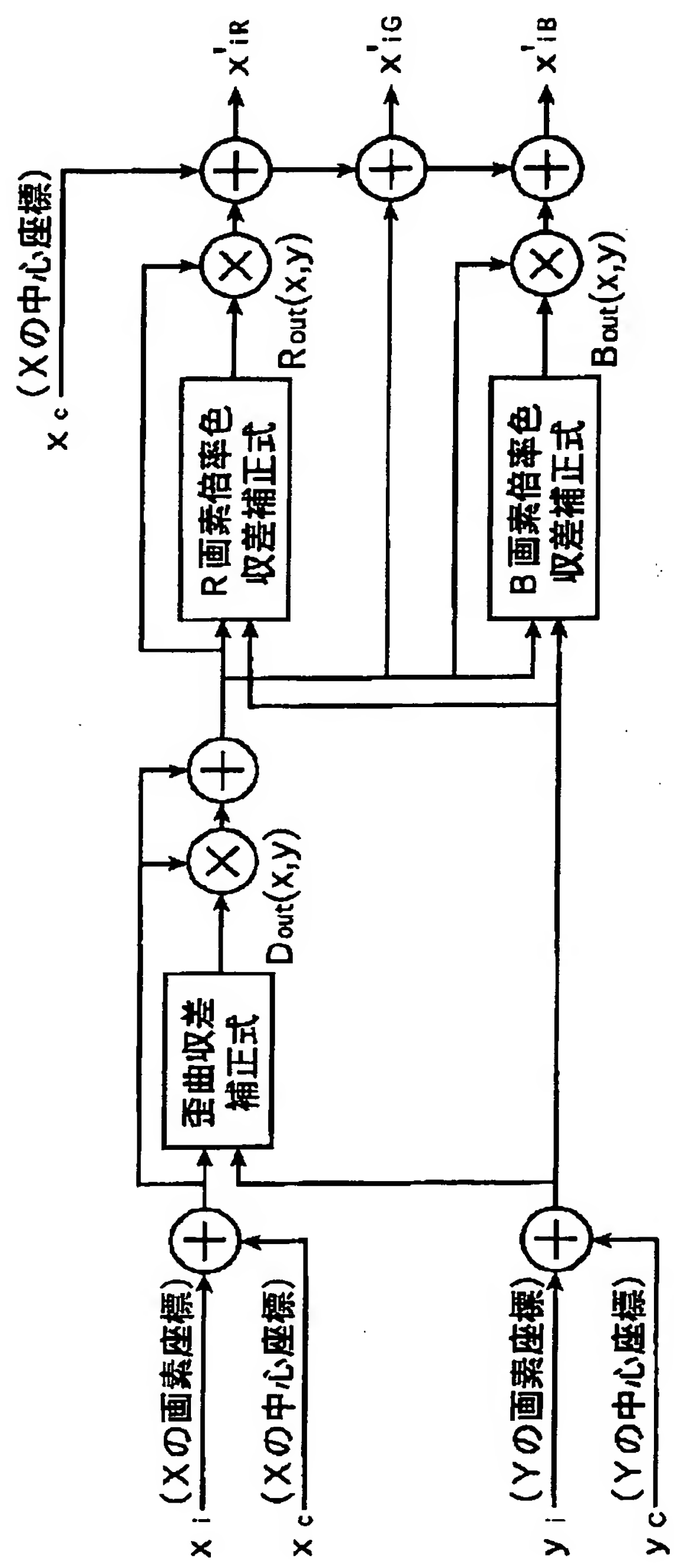
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 7]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-86332

(P2001-86332A)

(43)公開日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 4 N 1/401		H 0 4 N 1/40	1 0 1 A 2 H 1 0 6
G 0 3 B 27/32		G 0 3 B 27/32	Z 5 B 0 4 7
G 0 6 T 1/00		H 0 4 N 5/228	Z 5 B 0 5 7
3/00		5/253	5 C 0 2 2
H 0 4 N 1/19		G 0 6 F 15/64	4 0 0 D 5 C 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-255408

(22)出願日 平成11年9月9日(1999.9.9)

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 山口 博司

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内

(74)代理人 100080159

弁理士 渡辺 望穂

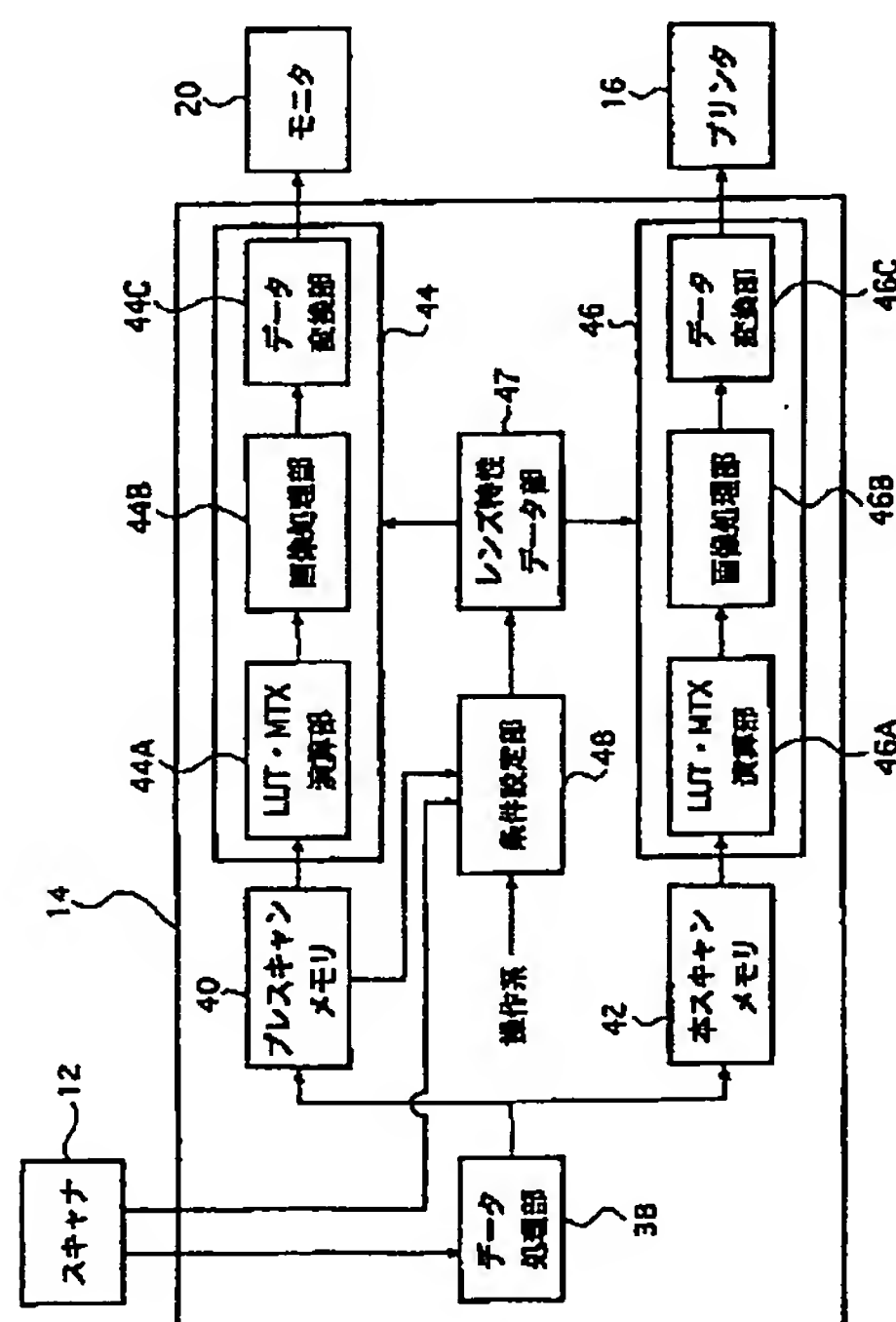
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【課題】画像を撮影した撮影レンズや画像読取装置の結像レンズを含む光学系に起因する画像の画質の劣化を修正する画像補正を施す画像処理装置であって、画像補正処理時間を低減し、また画像補正データ量を低減して、効率よく画像補正を施すことのできる画像処理装置を提供することを課題とする。

【解決手段】画像の画質の劣化を補正する画像補正手段が、画像領域の中心点または中心線に関する画質の劣化の対象性を用いて、前記画像の一部分の補正量から画像全体の補正を行うことを特徴とする画像処理装置を提供することで前記課題を達成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学的に形成された画像の画像データに対して補正を施す画像処理装置であって、
画質の劣化を補正する画像補正を画像データに施す補正手段を備え、この補正手段が、画像領域の中心点または中心線に関する画質の劣化の対象性を用いて、前記画像の一部分の補正量から画像全体の補正を行うことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記補正手段は、前記画像を撮影した撮影レンズに起因する画質の劣化または前記画像データを得る際の画像読取の光学系に起因する画質の劣化を補正する請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記撮影レンズに起因する画質の劣化を補正する画像補正は、前記撮影レンズに起因する歪曲収差の補正、倍率色収差の補正、周辺光量低下の補正および画像ピントボケの補正のうち少なくとも1つであり、前記画像読取の光学系に起因する画質の劣化を補正する画像補正は、光学系に起因するシェーディングの補正、前記光学系の結像レンズに起因する歪曲収差の補正、前記結像レンズに起因する倍率色収差の補正、前記結像レンズに起因する周辺光量低下の補正および前記結像レンズに起因する画像ピントボケの補正のうち少なくとも1つである請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記補正手段は、前記画像の一部分の補正量を補正関数から演算して求め、この補正量を用いて画像全体の補正を行う請求項1～3のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記補正手段は、前記補正関数の画像の中心位置または中心線に対する対象性を考慮して、画像の一部分の補正量を予め演算した補正データを保持し、この補正データを用いて画像全体の補正を行う請求項1～3のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記補正データを保持するための記憶部の容量が、画像全体の補正データを保持するために必要な記憶容量よりも少ない請求項5に記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記シェーディング補正は、画像データを光電的に読み取るためにフィルムに撮影された画像を結像させる光学系レンズの絞り値またはズーム倍率から定まる光量ムラの補正量を、光電的に読み取る際の画素毎の読取感度とともに用いて補正を行う請求項3～6のいずれかに記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像を撮影した撮影レンズや画像読取装置の結像レンズを含む光学系に起因する画像の画質の劣化を補正する画像処理装置であって、画像補正処理時間や画像補正データ量を低減して効率よく画像補正を行うことのできる画像処理装置の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】 現在、ネガフィルム、リバーサルフィルム等の写真フィルム（以下、フィルムとする）に撮影された画像の感光材料（印画紙）への焼き付けは、フィルムの画像を感光材料に投影して感光材料を面露光する、いわゆる直接露光（アナログ露光）によって行われている。

【0003】 これに対し、近年では、デジタル露光を利用する焼付装置、すなわち、フィルムに記録された画像を光電的に読み取って、読み取った画像をデジタル信号とした後、種々の画像処理を施して記録用の画像データとし、この画像データに応じて変調した記録光によって感光材料を走査露光して画像（潜像）を記録し、（仕上り）プリントとするデジタルフォトプリンタが実用化された。

【0004】 デジタルフォトプリンタでは、画像をデジタルの画像データとして、画像データ処理によって焼付時の露光条件を決定することができるので、逆光やストロボ撮影等に起因する画像の飛びやツブレの補正、シャープネス（鮮鋭化）処理、カラーフェリアや濃度フェリアの補正、アンダー露光やオーバー露光の補正、周辺光量低下の補正等を好適に行って、従来の直接露光では得られなかった高品位なプリントを得ることができる。しかも、複数画像の合成や画像分割、さらには文字の合成等も画像データ処理によって行うことができ、用途に応じて自由に編集／処理したプリントも出力可能である。しかも、デジタルフォトプリンタによれば、デジタルカメラ等で撮影された画像（画像データ）からプリントを作成することもでき、さらに、画像をプリント（写真）として出力するのみならず、画像データをコンピュータ等に供給したり、フロッピー（登録商標）ディスク等の記録媒体に保存しておくこともできるので、画像データを、写真以外の様々な用途に利用することができる。

【0005】 このようなデジタルフォトプリンタは、基本的に、フィルムに記録された画像を光電的に読み取るスキャナ（画像読取装置）、読み取った画像を画像処理して記録用の画像データとする画像処理装置、および、この画像データに応じて感光材料を走査露光して現像処理を施してプリントとするプリンタ（画像記録装置）より構成される。

【0006】 スキャナでは、光源から射出された読取光をフィルムに入射して、フィルムに撮影された画像を担持する投影光を得て、この投影光を光学系結像レンズによってCCDセンサ等のイメージセンサに結像して光電変換することにより画像を読み取り、必要に応じて各種の画像処理を施した後に、フィルムの画像データ（画像データ信号）として画像処理装置に送る。画像処理装置は、スキャナによって読み取られた画像データから画像処理条件を設定して、設定した条件に応じた画像処理を画像データに施し、画像記録のための出力画像データ（露光条件）としてプリンタに送る。プリンタでは、例

えば、光ビーム走査露光を利用する装置であれば、画像処理装置から送られた画像データに応じて光ビームを調整して、感光材料を二次元的に走査露光（焼付け）して潜像を形成し、次いで、所定の現像処理等を施して、フィルムに撮影された画像が再生されたプリント（写真）とする。

【0007】ところで、プリントに再生された画像の画質の劣化の原因として、画像を撮影したカメラの撮影レンズに起因する倍率色収差、歪曲収差、周辺光量低下、画像ピントボケ等や、光電的に読み取る画像読取装置の結像レンズに起因する倍率色収差、歪曲収差、周辺光量低下、画像ピントボケや画像読取装置の結像レンズを含む光学系に起因するシェーディングが挙げられる。

【0008】カラー画像は、赤（R）、緑（G）および青（B）の3原色によって形成されるが、レンズの屈折率（結像倍率）は波長によって微妙に異なるため、R、GおよびBの光の結像倍率が異なり、すなわち倍率色収差が生じ、得られた画像に色ずれが生じてしまう。また、適正な撮影画像を得るためには、シーン中の光軸に垂直な平面は、光軸に対して垂直な同一平面上に結像される必要がある。ところが、通常のレンズでは、結像面が光軸方向にずれる、いわゆる歪曲収差を生じて結像画像が歪み（ディストーションを生じ）、得られた画像が歪みを有するものとなってしまふ。さらに、撮影レンズや結像レンズの性能に応じて生じる、中心部よりも周辺部の方が画像が暗くなってしまう周辺光量の低下や、ピント位置がフィルムの面方向で異なることに起因する画像ピントボケ等も、画質の劣化の原因となっている。さらに、光学系の光源の光量不均一や結像レンズの性能、さらには光学系全体の性能によって、光源から射出された読取光自体に光強度のムラが生じ、画像に照射される光量にもムラができ、その結果濃度ムラを生じさせるシェーディングも、画質の劣化の原因となっている。

【0009】一眼レフ等のように、ある程度のコストを掛けられるカメラであれば、精度の高い撮影レンズを用い、さらに複数枚のレンズを組み合わせることにより、撮影レンズに起因する画像の画質劣化を抑制することができる。また、画像読取装置がある程度コストを掛けられるものであれば、精度の高い結像レンズを用い、さらに複数枚のレンズを組み合わせることにより、また精密な光学系を用いることにより、結像レンズを含む光学系に起因する画像の劣化を抑制することができる。しかしながら、レンズ付きフィルムや安価なコンパクトカメラでは、レンズにコストを掛けることができず、また簡易かつ小型の画像読取装置では、結像レンズや光学系等にコストをそれほど掛けることができないため、画像に倍率色収差、歪曲収差、周辺光量の低下、画像ピントボケやシェーディングが生じてしまう。その結果、プリントとして再生された画像は、画質の劣化した画像となってしまふ問題が生じる。

【0010】このような問題に対して、特開平9-281613号公報に挙げられるように、撮影レンズに関する情報等を取得し、取得情報に基づいて画質の劣化を判断し、判断された劣化状態に基づいて画像の画質の劣化を補正する写真処理装置を提案している。上記写真処理装置では、取得した撮影レンズに関する情報等に基づいて画像の画質の劣化状態を判断し、判断に応じて画像全体の補正量を求め画像全体の補正を行って、撮影レンズに起因する画像の倍率色収差、歪曲収差、周辺光量の低下および画像ピントボケを補正することができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記写真処理装置では、撮影レンズに起因する画像の倍率色収差、歪曲収差、周辺光量の低下および画像ピントボケを補正する際、画像全体にわたって補正量を求めることで画像全体の補正を行っているため、補正量を各画素毎に求める必要がある。画像の大きさによっては、例えば2000画素×1000画素の画像データのような大きな画像データに対しても各画素毎に補正量を求めなければならない。そのため、画素毎に補正量を演算して求める処理時間が増大してしまうといった問題が生じた。また、画像データに補正を施すための補正量を各画素毎に予め求めた補正データを画像の画素毎に記憶保持することも考えられるが、補正データのために必要な記憶容量も大きな画像データに応じて大きくなり、補正データの読み出し時間もかかり、効率のよい画像補正を行うことはできず、簡易かつ小型の画像読取装置を実現することはできないという問題が生じた。

【0012】また、上記写真処理装置では、撮影レンズに関する情報等に基づいて画像の画質の劣化状態を判断し、判断に応じて画像の補正を行っているにすぎず、簡易な画像読取装置の結像レンズや光学系に起因する画質の劣化を抑制することはできない。

【0013】そこで、本発明は、上記問題点を解決するために、光学的に撮影された画像の画像データを入力用の画像データとして画像補正を施し、出力用の画像データを得る画像処理装置において、画像を撮影した撮影レンズや画像読取装置の結像レンズを含む光学系に起因する画像の画質の劣化を修正する画像補正を施す際に、画像補正処理時間を低減し、また画像補正データ量を低減して、効率よく画像補正を施すことのできる画像処理装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、光学的に形成された画像の画像データに対して補正を施す画像処理装置であって、画質の劣化を補正する画像補正を画像データに施す補正手段を備え、この補正手段が、画像領域の中心点または中心線に関する画質の劣化の対象性を用いて、前記画像の一部分の補正量から画像全体の補正を行うことを特徴とする画像処

理装置を提供するものである。

【0015】その際、前記補正手段は、前記画像を撮影した撮影レンズに起因する画質の劣化または前記画像データを取得の際の画像読取の光学系に起因する画質の劣化を補正するのが好ましく、また、前記撮影レンズに起因する画質の劣化を補正する画像補正は、前記撮影レンズに起因する歪曲収差の補正、倍率色収差の補正、周辺光量低下の補正および画像ピントボケの補正のうち少なくとも1つであり、前記画像読取の光学系に起因する画質の劣化を補正する画像補正は、光学系に起因するシェーディングの補正、前記光学系の結像レンズに起因する歪曲収差の補正、前記結像レンズに起因する倍率色収差の補正、前記結像レンズに起因する周辺光量低下の補正および前記結像レンズに起因する画像ピントボケの補正のうち少なくとも1つであるのが好ましい。

【0016】また、前記補正手段は、前記画像の一部分の補正量を補正関数から演算して求め、この補正量を用いて画像全体の補正を行うのが好ましく、また、前記補正手段は、前記補正関数の画像の中心位置または中心線に対する対象性を考慮して、画像の一部分の補正量を予め演算した補正データを保持し、この補正データを用いて画像全体の補正を行ってもよい。その際、前記補正データを保持するための記憶部の容量が、画像全体の補正データを保持するために必要な記憶容量よりも少ないのが好ましい。また、前記シェーディング補正は、画像データを光電的に読み取るためにフィルムに撮影された画像を結像させる光学系レンズの絞り値またはズーム倍率から定まる光量ムラの補正量を、光電的に読み取る際の画素毎の読取感度とともに用いて補正を行うのが好ましい。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の画像処理装置について、添付の図面に示される好適実施例を基に詳細に説明する。

【0018】図1に、本発明の画像処理装置を備えるデジタルフォトプリンタ10の一例のブロック図を示す。図1に示されるデジタルフォトプリンタ（以下、フォトプリンタ10とする）は、基本的に、フィルムFに撮影された画像を光電的に読み取るスキャナ（画像読取装置）12と、読み取られた画像データの画像処理やフォトプリンタ10全体の操作および制御等を行う画像処理装置14と、画像処理装置14から出力された画像データに応じて変調した光ビームで感光材料（印画紙）を画像露光し、現像処理して（仕上り）プリントとして出力するプリンタ16とを有して構成される。また、画像処理装置14には、様々な条件の入力（設定）、処理の選択や指示、色／濃度補正などの指示等を入力するためのキーボード18aおよびマウス18bを有する操作系18と、スキャナ12で読み取られた画像、各種の操作指示、様々な条件の設定／登録画面等を表示するモニタ2

0が接続される。

【0019】スキャナ12は、フィルムF等に撮影された画像を1コマずつ光電的に読み取る装置で、光源22と、可変絞り24と、画像をR（赤）、G（緑）およびB（青）の三原色に分解するためのR、GおよびBの3枚の色フィルタを有し、回転して任意の色フィルタを光路に作用する色フィルタ板26と、フィルムFに入射する読取光をフィルムFの面方向で均一にする拡散ボックス28と、結像レンズユニット32と、フィルムの1コマの画像を読み取るエリアセンサであるCCDセンサ34と、アンプ（増幅器）36とを有して構成され、光源22、可変絞り24、色フィルタ板26、拡散ボックス28および、結像レンズユニット32は、光学系33を形成する。

【0020】なお、図示例のフォトプリンタ10においては、新写真システム(Advanced Photo System)や135サイズのネガ（あるいはリバーサル）フィルム等のフィルムの種類やサイズ、ストリップスやスライド等のフィルムの形態、トリミング等の処理の種類等に応じて、スキャナ12の本体に装着自在な専用のキャリアが用意されており、キャリアを交換することにより、各種のフィルムや処理に対応することができる。フィルムに撮影され、プリント作成に供される画像（コマ）は、このキャリアによって所定の読取位置に搬送、保持される。また、周知のように、新写真システムのフィルムには、磁気記録媒体が形成され、カートリッジIDやフィルム種等が記録されており、また、撮影時や現像時等に、撮影日時、撮影に使用したカメラ、現像機の種類等の各種のデータが記録可能である。新写真システムのフィルム（カートリッジ）に対応するキャリアには、この磁気情報の読取手段が配置されており、フィルムを読取位置に搬送する際に磁気情報を読み取り、前記各種の情報が画像処理装置14に送られる。

【0021】このようなスキャナ12においては、光源22から射出され、可変絞り24によって光量調整され、色フィルタ板26を通過して色調整され、拡散ボックス28で拡散された読取光が、キャリアによって所定の読取位置に保持されたフィルムFの1コマに入射して、透過することにより、フィルムFに撮影されたこのコマの画像を担持する投影光を得る。フィルムFの投影光は、結像レンズユニット32によってCCDセンサ34の受光面に結像され、CCDセンサ34によって光電的に読み取られ、その出力信号がアンプ36で増幅されて、画像処理装置14に送られる。CCDセンサ34は、例えば、1380×920画素のエリアCCDセンサである。

【0022】スキャナ12においては、このような画像読取を、色フィルタ板26の各色フィルタを順次挿入して3回行うことにより、1コマの画像をR、GおよびBの3原色に分解して読み取る。ここで、フォトプリンタ

10においては、プリントを出力するための画像読み取り（本スキャン）に先立ち、画像処理条件等を決定するために、画像を低解像度で読み取るプレスキャンを行う。従って、1コマで、合計6回の画像読み取りが行われる。

【0023】スキャナ12は、エリアCCDセンサを用い、色フィルタ板26によって投影光を3原色に分解して画像を読み取っているが、本発明に利用されるスキャナとしては、3原色のそれぞれの読み取りに対応する3種のラインCCDセンサを用い、フィルムFをキャリア

10で走査搬送しつつ画像を読み取るスリット走査によって画像読み取りを行うものであってもよい。
【0024】図示例のフォトプリンタ10は、ネガやリバーサル等のフィルムに撮影された画像を光電的に読み取るスキャナ12を画像処理装置14の画像データ供給源としているが、画像処理装置14に画像データを供給する画像データ供給源としては、スキャナ12以外にも、反射原稿の画像を読み取る画像読取装置、デジタルカメラやデジタルビデオカメラ等の撮像デバイス、LAN(Local Area Network)やコンピュータ通信ネットワーク等の通信手段、メモ리카ードやMO（光磁気記録媒体）等のメディア（記録媒体）等の、各種の画像読取手段や撮像手段、画像データの記憶手段等が各種使用可能である。本発明においては、これらの手段から得られる画像は、少なくとも光学的に撮影されたものであればよい。

【0025】スキャナ12からの出力信号（画像データ）は、画像処理装置14に出力される。図2に画像処理装置（以下、処理装置14とする）のブロック図を示す。処理装置14は、データ処理部38、プレスキャン（フレーム）メモリ40、本スキャン（フレーム）メモリ42、プレスキャン画像処理部44、本スキャン画像処理部46、および条件設定部48を有して構成される。なお、図2は、主に画像処理関連の部位を示すものであり、処理装置14には、これ以外にも、処理装置14を含むフォトプリンタ10全体の制御や管理を行うCPU、フォトプリンタ10の作動等に必要情報を記憶するメモリ、本スキャンの際の可変絞り24の絞り値（結像レンズユニット32の絞り値）やCCDセンサ34の蓄積時間を決定する手段等が配置され、また、操作系18やモニタ20は、このCPU等（CPUバス）を介して各部位に接続される。

【0026】データ処理部38は、スキャナ12から出力されたR、GおよびBの各出力信号は、A/D（アナログ/デジタル）変換、Log変換、DCオフセット補正、暗時補正、シェーディング補正等を行う部分である。フォトプリンタ10では、例えば拡散ボックス28や結像レンズユニット32等にコストを掛けて精密な光学系33を形成させることが困難な場合、シェーディング、すなわち照射光の光強度のムラが発生し易い。たと

えば、画像中心付近では光の強度が強く、周辺では光の強度が弱い。このような光の強弱は、拡散ボックス28や結像レンズユニット32のみならず、スキャナ12の光学系33、すなわち光源22や可変絞り24や色フィルタ板26等を含めた光学系33全体に起因して発生する。そのため、このようなフォトプリンタ10では、画像の明度を光量の補正量から調整することで、ほぼ均一な光量による画像を得ることができるようシェーディング補正を適格に行う必要がある。また、シェーディングは、結像レンズユニット32の絞り値またはズーム倍率によって変化するため、絞り値やズーム倍率に応じてシェーディング補正の補正量も変化するように構成される。

【0027】このようなシェーディング補正の補正量は光量の補正量として定められ、絞り値やズーム倍率に応じた補正量を絞り値やズーム倍率に応じて定まる補正関数、例えば2次や3次の高次多項式から画素位置毎に求める。その際、図3に示すように、シェーディングは、図3に示す画像領域の中心線X₃ および中心線Y₃ の回りにほぼ線対称、また中心点O₃ の回りにほぼ点対称の特徴を備えるため、この対称性を用い、画像全体の領域A₃ B₃ C₃ D₃ の4分の1の領域A₃ E₃ O₃ F₃ を画素毎に補正演算を行い補正量を求め、また領域A₃ E₃ O₃ F₃ の補正量から成る補正データを予め作成し図示されない記憶部に記憶保持し、必要に応じて補正データを呼出して補正量を得、この補正量を用いて、他の領域、例えば領域A₃ E₃ O₃ F₃ と中心線Y₃ と線対称になる領域E₃ B₃ G₃ O₃ を画像補正することによって、画像全体の画像補正を行うことができる。このように補正すべきシェーディングの対称性を利用して、補正演算の回数を少なくし、また、補正データ量を、画像全体の補正データを保持するために必要な記憶容量よりも少なくすることができ、効率のよいシェーディング補正を行うことができる。

【0028】また、予め画素毎に絞り値やズーム倍率に応じた補正量を補正データとして記憶部に記憶保持させ、必要に応じてこの補正データを呼び出して補正量を得てもよい。なお、シェーディング補正のための補正量は、光量に関する補正量であるため、スキャナ12で光電的に画像を読み取る際のCCDセンサ34を構成するCCD素子の感度ムラを考慮して、予め画素ごとに読取感度を記憶保持したデータを呼び出して、CCD素子の感度に応じて画像データの補正を行う。

【0029】データ処理部38では、プレスキャンによる画像信号と、本スキャンによる画像信号が、処理されてそれぞれ、プレスキャンデータおよび本スキャンデータとされ、プレスキャンデータはプレスキャンメモリ40に、本スキャンデータは本スキャンメモリ42にそれぞれ記憶（格納）される。なお、プレスキャンデータと本スキャンデータは、解像度（画素密度）と信号レベル

が異なる以外は、基本的に同じデータである。

【0030】プレスキャンメモリ40に記憶されたプレスキャンデータはプレスキャン画像処理部44において、本スキャンメモリ42に記憶された本スキャンデータは本スキャン画像処理部46において、それぞれ処理される。プレスキャン画像処理部44は、LUT・MTX演算部44A、画像処理部44Bおよびデータ変換部44Cを有して構成される。他方、本スキャン画像処理部46は、LUT・MTX演算部46A、画像処理部46Bおよびデータ変換部46Cを有して構成される。

【0031】LUT・MTX演算部44AとLUT・MTX演算部46Aは、共に、後述する条件設定部48が設定した画像処理条件に応じて、スキャナ12によって読み取られた画像（画像データ）に色バランス調整、コントラスト補正（階調処理）、明るさ補正、彩度補正等を施す部分である。これらの処理は、LUT（ルックアップテーブル）による処理、マトリクス（MTX）演算等公知の方法で行われるものであり、色バランス調整、明るさ補正およびコントラスト補正がLUTで行われ、彩度補正がMTX演算で行われる。

【0032】画像処理部44Bと画像処理部46Bは、スキャナ12で読み込まれた画像の撮影レンズやスキャナ12の結像レンズユニット32に起因するレンズの収差の補正や周辺光量低下の補正や画像ピントボケの補正を行う部分である。ここで、撮影レンズを判別するには、例えば、フィルムFが新写真システムのレンズ付きフィルムである場合には、フィルムFに記録された磁気情報をスキャナ12のキャリアに設けられる図示されない磁気ヘッド等で読み取り、磁気記録されたカートリッジIDやフィルム種等を利用してレンズ付きフィルムの機種すなわちカメラを判別することができ、また、フィルムに光学的に記録されている拡張DXコードの「SSU INDICATOR」をキャリアで光学的に読み取り、これを利用することができる。また、新写真システムに対応するカメラには、フィルムFにカメラの機種を磁気記録する機能を有する機種もあるので、これを利用してフィルムFを撮影したカメラを判別してもよい。また、受け付け時に、レンズ付きフィルムの機種や、あるいは撮影カメラの機種を顧客から聞いて、メモ、パッケージ、パトローネ、カートリッジ等に記録しておき、プリント作成時にオペレータがこれを見てキーボード18aでカメラの機種を入力してもよく、カメラの機種に代えてファンクションキー等とカメラとの対応を決定しておき、これを用いて入力してもよい。さらに、撮影時にフィルムにカメラの機種を光学的に焼き付け、これを読み取ってカメラの機種を判別してもよい。レンズ付きフィルムであれば、製造時等にレンズ付きフィルムの機種をDXコード等のように光学的に焼付けておき、あるいは磁気記録しておき、これらを用いて機種を判別してもよい。また、ICメモリ付きのフィルムカートリッジで

あれば、このICメモリにカメラの機種等を電氣的に記録しておき、これを用いて機種を判別してもよい。

【0033】判別されたカメラの機種等の情報を用いて後述するレンズ特性データ部47から撮影レンズに起因する画質の劣化の補正、すなわち収差の補正や周辺光量低下の補正や画像ピントボケの補正に用いる補正式の係数を呼び出し、この係数から補正式を得ることができる。また、補正量を予め求めて作成した補正データと呼び出してよい。スキャナ12に用いられる結像レンズユニット32のレンズ特性は予め判っているので、画像補正を行うための補正演算に用いる補正式の係数を予めレンズ特性データ部47に記憶し、画像処理部44Bや画像処理部46Bで画像補正を行う度にこの補正式の係数を呼び出すことができる。また、補正量を予め求めて作成した補正データと呼び出してよい。

【0034】ここで、撮影レンズや結像レンズユニット32に起因する収差の補正には、歪曲収差の補正と倍率色収差の補正があるが、歪曲収差の補正および倍率色収差の補正は、撮影レンズや結像レンズユニット32のレンズ特性から係数と共に得られた補正式と、画像データ（画素）の位置の情報、例えば、画像の中心（撮影レンズの光軸の中心）からの座標位置（中心の画素から何画素目か）とを用いて、各画素位置の移動補正量を求めるものである。また、予めこの補正量を作成した補正データ呼び出して画像データを補正してもよい。

【0035】歪曲収差とは、図4（a）に示されるフィルム上に撮影された格子状パタンの画像が撮影レンズやスキャナ12の結像レンズユニット32の特性によって図4（b）に示されるように画像自体が糸巻型等に歪む状態をいい、歪曲収差の補正とは、この歪んだ画像に対して、補正量を算出する補正式を用いて、あるいは予め補正量を画素毎に作成した補正データを用いて、図4（c）のように画像を格子状パターンに戻すための補正である。

【0036】図4（a）に示すように画像の中心点を中心点O₄ とすると、図4（b）に示すように、歪曲収差は中心点O₄ の回りに点対称であり、また、画像の中心線を中心線X₄ および中心線Y₄ とすると、この中心線X₄ および中心線Y₄ の回りに線対称である。そのため、歪曲収差を補正するための補正量も中心点O₄ の回りに点対称であり、中心線X₄ および中心線Y₄ の回りに線対称である。そこで、画像領域A₄ B₄ C₄ D₄ を中心線X₄ および中心線Y₄ で区切った4分の1の領域、例えば領域A₄ E₄ O₄ F₄ の補正量のみを得、線対称や点対称を利用することによって、ほかの領域の補正量を定めることができる。本実施例では、画像領域の4分の1の領域について補正量を得るものであるが、これに限定されず、画像領域の2分の1の領域等、画像領域の一部分の領域について補正量を得るものであればよい。

【0037】倍率色収差とは、図5(a)に示されるように、フィルムF上に撮影された画像が仮想の矩形A₅ B₅ C₅ D₅の点A₅上を通る直線E₅ F₅の画像である場合、図5(b)に示されるように、直線E₅ F₅のR画素、G画素およびB画素の位置がずれて色ズレを起こす状態をいい、倍率色収差の補正とは、この色ズレした画像に対して、各画素位置毎に補正式を用いて補正量を得、この補正量から図5(c)のようにR画素、G画素およびB画素の画素位置を修正するものである。例えば、G画素の位置を基準として、直線E₅ F₅のR画素およびB画素の位置を修正するための補正である。歪曲収差の補正と同様に、予め補正量を画素毎に作成した補正データを保持記憶し、必要に応じてこれと呼び出して補正量を得てもよい。

【0038】このような倍率色収差は図5(a)に示される中心点O₅の回りに点対象であり、また中心線X₅や中心線Y₅の回りに線対称であるため、倍率色収差の補正のためのR画素の補正量やB画素の補正量も、上記歪曲収差の補正のための補正量と同様に、画像領域全体を中心線X₅および中心線Y₅で区切った4分の1の領域、例えば領域A₅ E₅ O₅ F₅の補正量のみを補正演算して求め、これを用いてほかの領域のR画素の補正量やB画素の補正量を、線対称や点対称を用いて定めることができる。本実施例では、上記歪曲収差の補正と同様に、画像領域の4分の1の領域について補正演算を行い補正量を求めるものであるが、これに限定されず、画像領域の一部分の領域について補正演算を行うものであればいづれであってもよい。なお、歪曲収差および倍率色収差における補正量は、画像領域の一部分の領域、例えば図4(a)に示されるような領域、例えば領域A₄ E₄ O₄ F₄のような画像領域の4分の1の領域の補正量を予め補正演算を行って求めた補正データを記憶保持し、必要に応じてこの補正データと呼出し補正を行ってもよい。

【0039】この歪曲収差の補正と倍率色収差の補正の補正は、さらに電子変倍処理とともに一括して処理される。すなわち、歪曲収差に起因するG画素の位置のずれ量を求め、G画素の補正後の位置から、R画素およびB画素毎に適正位置を算出し、G画素に対するR画素およびB画素の位置のずれ量を求め、算出された各画素の適正位置の情報をを用いて、画像データを補間して画像の電子変倍処理を行う。言い換えれば、倍率色収差および歪曲収差による画素位置のずれ量を算出することにより、各画素が本来どの位置にあるべきであるかを知見し、この適正な位置に応じて画像データの補間演算を行って電子変倍処理を行う。電子変倍処理の方法には特に限定はなく、公知の方法が各種利用可能であり、例えば、バイリニア補間を用いる方法、スプライン補間を用いる方法等が例示される。これにより、1回の補間演算で、倍率色収差および歪曲収差の補正と、電子変倍処理を行うこ

とができる。

【0040】上記歪曲収差の補正や倍率色収差の補正は、撮影レンズや結像レンズユニット32の補正式、たとえば高次多項式と、画像データ(画素)の位置の情報、例えば、画像の中心(撮影レンズの光軸の中心)からの座標位置(中心の画素から何画素目か)とを用いて、倍率色収差および歪曲収差の補正、ならびに電子変倍処理を行うが、この場合各画素の位置座標は、x-y座標でも極座標でもよい。また、画素位置の情報は画像の中心点を基準とするのに限定はされず、各種のものが利用可能であり、例えば、画像の角部(左上角等)や、ある画素(例えば画素番号1番の画素)等を基準としてもよく、さらに画像の外部、例えばフィルムFのパーフォレーション等を基準としてもよい。すなわち、画像(画素)の位置が相対的に検出できれば、各種の位置情報が利用可能である。なお、マスク等によって切り出された画像の中心が、ほぼ撮影時のレンズの光軸の中心と考えられる場合には、切り出された画像の中心の画素をレンズの光軸の中心として、各種の収差(歪曲収差、倍率色収差、周辺光量低下、画像ピンボケ)を補正してもよい。

【0041】また、画像処理部44Bおよび画像処理部46Bは、撮影レンズや結像レンズユニット32に起因して生じる画像ピンボケや周辺光量低下の補正も行うことができる。例えば、周辺光量低下の補正の対象となる周辺光量低下とは、図6(a)に示すように、撮影レンズや結像レンズユニット32に起因して光量のムラが生じ、画像領域A₆ B₆ C₆ D₆の明度値が、画像領域の中心点O₆から離れるにつれて、cosine 4乗則に従って低下する状態をいい、周辺光量低下の補正とは、周辺光量低下を解消するように、画像の周辺領域に位置する画素ほど、画像データの値(明度値)を上昇させるように、撮影レンズや結像レンズユニット32の特性によって定まる補正式を用いて各画素位置毎の補正量を得て行う補正をいう。また、予め補正演算を行って求めた補正データを記憶保持し、必要に応じてこの補正データと呼出し補正量を得てもよい。

【0042】周辺光量の低下については、図6(a)に示されるように、画像の中心点O₆のまわりに点対象の特徴を有しているため、中心線X₆や中心線Y₆で区切られた画像領域A₆ B₆ C₆ D₆の一部分、例えば領域A₆ E₆ O₆ F₆の補正量のみを補正式から補正演算して補正量を求め、これを用いてほかの領域の補正量を線対称や点対称を考慮して定め、周辺光量の低下をほぼ解消した図6(b)のような明度分布の画像を得ることができる。図6(c)は、周辺光量低下の補正方法について示しており、変換直線1の勾配を各画素毎に定め、光量の補正量ΔIから画像データの補正を行う。すなわち、周辺光量低下の補正前の画像データを、CCDセンサ34のCCD素子の感度を用いて、被写体光量に変換

し、撮影レンズや結像レンズユニット 32 によって定まる補正式から補正量 ΔI を求め光量の補正を行う。補正された被写体光量は、画像データに変換されて、補正後の画像データを得る。この場合、画素毎に CCD センサ 34 の CCD 素子の感度（光量に対する画像データの信号値の感度）が異なるので、図 6 (c) に示される変換直線 1 の勾配を画素ごとに予め記憶保持し、必要に応じて呼び出して感度ムラを補正することができる。また、歪曲収差の補正や倍率色収差の補正の場合と同様に、画像領域 A₆ B₆ C₆ D₆ の一部分の領域、例えば領域 A₆ E₆ O₆ F₆ のような画像領域の 4 分の 1 の領域の補正量を予め補正演算を行って作成した補正データを記憶保持し、必要に応じてこの補正データを呼出し補正を行ってもよい。

【0043】なお、画像処理部 44 B や 46 B では、データ処理部 38 でのシェーディング補正が結像レンズユニット 32 に起因する周辺光量低下の補正を含む場合、同じ周辺光量低下の補正が重ならないように、画像処理部 44 B や 46 B での周辺光量低下の補正を行わない。

【0044】画像処理部 44 B および画像処理部 46 B は、画像を撮影したカメラの撮影レンズやスキャナ 12 の結像レンズユニット 32 に起因する画像補正を行うが、本発明の画像処理装置では、撮影レンズに起因して画質の劣化した画像の補正や結像レンズユニット 32 に起因して画質の劣化した画像の補正の場合に限られず、撮影レンズおよび結像レンズユニット 32 の双方に起因して画質の劣化した画像を補正するものであってもよい。この場合、撮影レンズに関する補正式と結像レンズユニット 32 に関する補正式を加算してまとめて補正することができる。

【0045】このように撮影レンズや結像レンズ等のレンズに起因する画質の劣化を抑制する画像補正では、画像領域での画質の劣化の対称性を利用して、補正演算の回数を少なくし、また、予め作成した補正データ量を、画像全体の補正データを保持するために必要な記憶容量よりも少なくすることができ、効率のよい画像補正を行うことができる。

【0046】また、画像処理部 44 B および画像処理部 46 B は、覆い焼き処理やシャープネス処理を必要に応じて行うことができる。画像処理部 44 B および画像処理部 46 B で画像補正された画像データは、データ変換部 44 C およびデータ変換部 46 C に送られる。データ変換部 44 C は、画像処理部 44 B によって処理された画像データを、3D（三次元）-LUT 等を用いて変換して、モニタ 20 による表示に対応する画像データにする。他方、データ変換部 46 C は、同様に、画像処理部 46 B によって処理された画像データを 3D-LUT を用いて変換し、プリンタ 16 による画像記録に対応する画像データとしてプリンタ 16 に供給する部分である。

【0047】レンズ特性データ部 47 は、各種のカメラ

の機種に応じたレンズ特性の情報、具体的には、各種のレンズの収差の補正や周辺光量低下の補正や画像ピンボケの補正に用いる補正式の係数を記憶する。また、予め補正量が求められ作成された補正データを記憶保持してもよい。この場合、レンズの歪曲収差や倍率色収差特性や周辺光量分布特性や画像ピンボケの特性が画像領域全体から見て、画像中心線に対する対称性や画像中心点に対する対称性を有するので、これらの対称性を利用して、画像領域の一部の補正データ、たとえば図 4

(a) に示されるように画像全体領域 A₄ B₄ C₄ D₄ の 4 分の 1 の領域 A₄ E₄ O₄ F₄ の補正データしか記憶保持されていない。その結果、補正データを保持するための記憶容量が、画像全体の領域の補正データを保持するために必要な記憶容量よりもはるかに少なく、補正記憶容量を抑え、補正データの呼出しにかかる呼出し時間も短く、画像処理の処理時間の短縮を可能とする。

【0048】本実施例では、レンズ特性データ部 47 の記憶部に補正式や補正データが記憶されているが、これに制限されず、例えば、フォトプリンタ 10 に接続されるデータベースに記憶しておき、此所にアクセスして読み出してもよく、あるいは、フィルム F の読み取り時にフィルムに対応するレンズの情報として外部から入力されてもよい。

【0049】条件設定部 48 は、施す画像処理を選択すると共に、プレスキャンデータを用いて、プレスキャン画像処理部 44 および本スキャン画像処理部 46 における画像処理条件を設定し、パラメータを統合する。具体的には、プレスキャンデータから、濃度ヒストグラムの作成や、平均濃度、LATD（大面積透過濃度）、ハイライト（最低濃度）、シャドウ（最高濃度）等の画像特徴量の算出等を行い、加えて、必要に応じて行われる操作系 18 を用いたオペレータの指示に応じて、グレイバランス調整、明るさ補正、およびコントラスト補正のテーブル（LUT）の作成、彩度補正を行うマトリクス演算の作成等の画像処理条件を決定する。キーボード 18a によって設定された明るさ、色、コントラスト、シャープネス、彩度調等は、入力された各種の指示等に応じて、画像処理条件の調整量（例えば、LUT の補正量等）を算出し、パラメータとして統合し、画像処理条件を再設定する。

【0050】以上、処理装置 14 の構成について説明した。以下、処理装置 14 の作用を説明する。

【0051】スキャナ 12 で読み取られた R、G および B の各出力信号は、A/D（アナログ/デジタル）変換、Log 変換、DC オフセット補正、暗時補正、シェーディング補正等が行われる。ここで、シェーディング補正は、結像レンズユニット 32 の絞り値またはズーム倍率に応じて、シェーディングも変化するため、絞り値やズーム倍率に応じてシェーディング補正の補正量を変える。このような補正量は、図 3 に示すように、画像全

体の領域 A_3 、 B_3 、 C_3 、 D_3 の4分の1の領域 A_3 、 E_3 、 O_3 、 F_3 を画素毎に補正演算を行い補正量を求め、この補正量を用いて、中心線 X_3 の線対称性を利用して、領域 O_3 、 H_3 、 D_3 、 F_3 の補正量を求め、また、中心線 Y_3 の線対称性を利用して、領域 E_3 、 B_3 、 G_3 、 O_3 の補正量を求め、また、中心点 O_3 の回りの点対称性を利用して、領域 O_3 、 G_3 、 C_3 、 H_3 の補正量を求め、画像全体の領域 A_3 、 B_3 、 C_3 、 D_3 の画像補正を行う。また補正量を予め求め作成し、図示されない記憶部に記憶保持した光量に関する補正データと呼び出すことによって補正量を得、これを用いてもよい。なお、シェーディング補正の際、スキャナ12で光電的に画像を読み取る際のCCDセンサ34を構成するCCD素子の感度ムラを考慮して、画素ごとにCCD素子の感度に応じて画像データの補正を行う。

【0052】A/D（アナログ／デジタル）変換、Log変換、DCオフセット補正、暗時補正、シェーディング補正等が行われた後、プレスキャンデータはプレスキャンメモリ40に送られる。

【0053】プレスキャンメモリ40にプレスキャンデータが送られ記憶されると、条件設定部48がプレスキャンデータを読み出し、濃度ヒストグラムの作成や画像特徴量の算出等を行い、これを用いて、画像処理条件を設定（LUTやMTXの作成）する。設定された画像処理条件は、統合化され、プレスキャン画像処理部44および本スキャン画像処理部46に送る。

【0054】また、画像処理装置14には、キーボード18aやマウス18bによって入力された各種の指示や情報、スキャナ12のキャリアで読み取られたフィルムFの磁気情報が送られており、撮影したカメラの情報が入力された場合には、この磁気情報が条件設定部48を介してレンズ特性データ部47に送られる。レンズ特性データ部47は、得られた磁気情報からレンズ特性データとして補正式の係数が読み出され、画像処理部44Bに送られる。また、予め補正量が求められ作成された補正データを読み出し、これを画像処理部44Bに送ってもよい。

【0055】次いで、プレスキャンメモリ40からプレスキャンデータが読み出され、LUT・MTX演算部44Aで、設定された画像処理条件に応じて、スキャナ12によって読み取られたプレスキャンデータに色バランス調整、コントラスト補正（階調処理）、明るさ補正、彩度補正等が施され、画像処理部44Bに送られる。

【0056】画像処理部44Bでは、レンズ特性データ部47から送られた係数を、補正式、例えば2次や3次の高次多項式の係数として与え、この補正式と補正する画素の位置座標とを用いて、補正量を計算して求め、撮影レンズやスキャナ12の結像レンズユニット32に起因する歪曲収差や倍率色収差の補正や画像ピントボケの補正や周辺光量低下の補正が行われる。あるいはレンズ

特性データ部47から各画素位置での補正量を予め求めた補正データが送られた場合、この補正データから得られる補正量を用いて、歪曲収差や倍率色収差の補正や画像ピントボケの補正や周辺光量低下の補正が行われる。たとえば、図4(a)に示すように、画像領域の縁に沿って互いに直交するX軸およびY軸を2軸とする位置座標における歪曲収差および倍率色収差の補正を一例とし、図7に示される歪曲収差および倍率色収差のX軸方向の補正の方法について説明する。

10 【0057】歪曲収差および倍率色収差のX軸方向の補正は、ある所定の位置、例えば、画像の角部点 B_4 の位置を基準とする画像領域の中心点の位置座標 x_c および y_c を入力し、これと画像補正を行うG画素の位置座標 x_1 および y_1 とから歪曲収差の補正を行う画像領域の画素の中心点からの位置座標を求める。一方、レンズ特性データ部47で得られた係数を用いて、高次多項式によって表された歪曲収差の補正式 $D_{out}(x, y)$ を得、先に求めた中心点からの位置座標とこの補正式 $D_{out}(x, y)$ とから補正量を演算して求め、この補正量を位置座標 x_1 に加算することにより、X軸方向の歪曲収差の補正を行い、補正後のX軸方向の画素位置を得る。

20 【0058】G画素は、以降において行われる倍率色収差の補正において、R画素およびB画素の画素位置のずれ量を求める基準となり、倍率色収差の補正は施されない。したがって、G画素は、歪曲収差の補正によって補正された画素位置が、曲収差の補正および倍率色収差の補正による補正後のG画素の画素位置となる。一方、R画素およびB画素の倍率色収差の補正は、レンズ特性データ部47で得られた係数を用いて高次多項式によって表された倍率色収差の補正式 $R_{out}(x, y)$ および $B_{out}(x, y)$ を得、これらの補正式と歪曲収差の補正の施された補正後のG画素の位置座標とを用いて、R画素およびB画素の倍率色収差の補正量を求め、これに補正後のG画素のX軸方向の位置座標を加算することで、歪曲収差および倍率色収差の補正の施されたR画素およびG画素の補正後のX方向の位置座標を得る。その際、歪曲収差および倍率色収差については、図4(a)や図5(a)に示すように、中心点 O_4 や中心点 O_5 の回りに点対称であり、さらに中心線 X_4 や中心線 X_5 および中心線 Y_4 や中心線 Y_5 の回りに線対称であるため、画像領域全体の4分の1にあたる領域、例えば領域 A_4 、 E_4 、 O_4 、 F_4 や領域 A_5 、 E_5 、 O_5 、 F_5 内の各画素位置の補正演算を行い補正量を得、上記対称性を利用して、ほかの領域での補正量を定め、この補正量から補正後の画素位置を得、歪曲収差の補正および倍率色収差の補正を行う。また、レンズ特性データ部47が、各画素位置での補正量を予め求めた補正データを記憶保持している場合、この補正演算をおこなって補正量を求める替わりに補正データを用いて補正量を得、上記方法と同様の補正

処理を行う。

【0059】このようにレンズに起因する画質の劣化を抑制する画像補正では、画像領域での画質の劣化の対称性を利用して、補正演算の回数を少なくし、また、予め作成した補正データ量を、画像全体の補正データを保持するために必要な記憶容量よりも少なくすることができる。上記例では、画像領域全体の4分の1にあたる領域の補正演算しか行わない場合、演算時間は4分の1に短縮され、また、補正データを利用する場合も、記憶保持する補正データ量も全画像領域の場合に比べて4分の1になり、効率のよい画像補正を行うことができる。以上が、歪曲収差および倍率色収差のX軸方向の補正であり、Y軸方向の補正も同様に、X軸方向の補正とは別に行われる。

【0060】その後電子片倍処理を施すために、中心点の位置座標 x_c 、や位置座標 y_c を入力し、R画素、G画素およびB画素のX軸方向の位置座標 x_{1R}' 、 x_{1G}' 、および x_{1B}' を得、これを用いて電子片倍処理が施され、画像補正さらには電子変倍処理された画像データを得る。その後、必要に応じて覆い焼き処理やシャープネス処理が施される。

【0061】画像処理部44Bにおいて補正処理された画像データは、データ変換部44Cに送られ、3D（三次元）－LUT等を用いてモニタ20による表示に対応する画像データに変換される。その後、補正されたプレスキャン画像がモニタ20に表示される。

【0062】オペレータは、モニタ20の表示を見て、画像すなわち処理結果の確認（検定）を行い、必要に応じて、キーボード18aに設定された前記各キー等を用いて色／濃度、階調等を調整する。この調整の入力は、条件設定部48に送られ、調整入力に応じた画像処理条件の補正量を算出し、この補正量に応じて、前述のように、LUT・MTX演算部44Aや画像処理部44Bにおいて補正処理が施され、モニタ20に再度表示される。

【0063】オペレータは、モニタ20に表示される画像が適正である判定（検定OK）すると、キーボード18a等を用いて本スキャンの開始を指示する。これにより、画像処理条件が確定し、スキャナ12から高解像度の本スキャンデータが送られ、プレスキャン画像データと同様に、データ処理部38で、A/D（アナログ／デジタル）変換、Log変換、DCオフセット補正、暗時補正、シェーディング補正等が行われた後、本スキャンデータは本スキャンメモリ42に送られる。

【0064】その後、本スキャンメモリ42から読み出された本スキャン画像データは、本スキャン画像処理部46に送られ、プレスキャンデータと同様に、LUT・MTX演算部48で、確定した画像処理条件によって色バランス調整、コントラスト補正（階調処理）、明るさ補正、彩度補正等が施され、画像処理部46Bに送られ

る。画像処理部46Bでは、プレスキャンデータに対して画像処理部44Bで行われた補正と同様の方法で、確定した画像処理条件の下に、撮影レンズやスキャナ12の結像レンズユニット32に起因する歪曲収差の補正、倍率色収差の補正、周辺光量低下の補正あるいは画像ピンボケの補正を行う。補正が施された本スキャンデータは、データ変換部46Cに送られ、3D（三次元）－LUT等を用いてプリンタ16にプリント出力する画像データに変換され、プリンタ16に送られる。

【0065】プリンタ16は、感光材料（印画紙）を本スキャンデータに応じて露光して潜像を記録し、感光材料に応じた現像処理を施して（仕上り）プリントとして出力するものである。例えば、感光材料をプリントに応じた所定長に切断した後に、バックプリントの記録、感光材料（印画紙）の分光感度特性に応じた、赤（R）露光、緑（G）露光および青（B）露光Gの3種の光ビームを画像データ（記録画像）に応じて変調すると共に、主走査方向に偏向し、主走査方向と直交する副走査方向に感光材料を搬送することによる潜像の記録等を行い、潜像を記録した感光材料に、発色現像、漂白定着、水洗等の所定の湿式現像処理を行い、乾燥してプリントとした後に、仕分けして集積する。このようにして、スキャナ12の光学系33の特性やスキャナ12の光学系33を構成する結像レンズユニット32のレンズ特性や画像を撮影したカメラの撮影レンズの特性に応じて、画像補正を行った画像がプリントとして得ることができる。

【0066】以上、本発明の画像処理装置について詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良および変更を行ってもよいのはもちろんである。なお、本発明においては、プレスキャン画像処理部44の画像処理部44Bおよび本スキャン画像処理部46の画像処理部46Bにおいて歪曲収差の補正、倍率色収差の補正、周辺光量低下の補正や画像ピンボケの補正を行っているが、プレスキャン画像処理部44の画像処理部44Bでの歪曲収差の補正、倍率色収差の補正、周辺光量低下の補正や画像ピンボケの補正を行わず、本スキャン画像処理部46の画像処理部46Bのみにおいて上記補正処理を行ってもよい。また、本実施例では、エリアCCDセンサを用いて画像を光電的に読み取るスキャナであったが、フィルムFをキャリアで走査搬送しつつ画像を読み取るスリット走査によって画像読み取るものであってもよく、この場合においても、画質の劣化は、走査搬送方向に向く画像領域の中心線回りの対称性を有するので、この対称性を用いて、画像補正を効率よく行うことができる。

【0067】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、画像読取装置等の光学系に起因する画質の劣化や撮影レンズや結像レンズに起因する画質の劣化を抑制

する画像補正を行う際、画像領域の中心点または中心線に関する画像の劣化具合の対象性を考慮して、画像の一部分の補正量から画像全体の補正を行うので、画像補正処理時間を低減し、また画像補正データ量を低減して、効率よく画像補正を施すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の画像処理装置を利用するデジタルフォトプリンタの一例のブロック図である。

【図2】 図1に示されるデジタルフォトプリンタの画像処理装置の一例のブロック図である。

【図3】 本発明の画像処理装置で行われる画像補正の一例を示す説明図である。

【図4】 (a), (b) および (c) は、本発明の画像処理装置で行われる画像補正の他の一例を示す説明図である。

【図5】 (a), (b) および (c) は、本発明の画像処理装置で行われる画像補正の他の一例を示す説明図である。

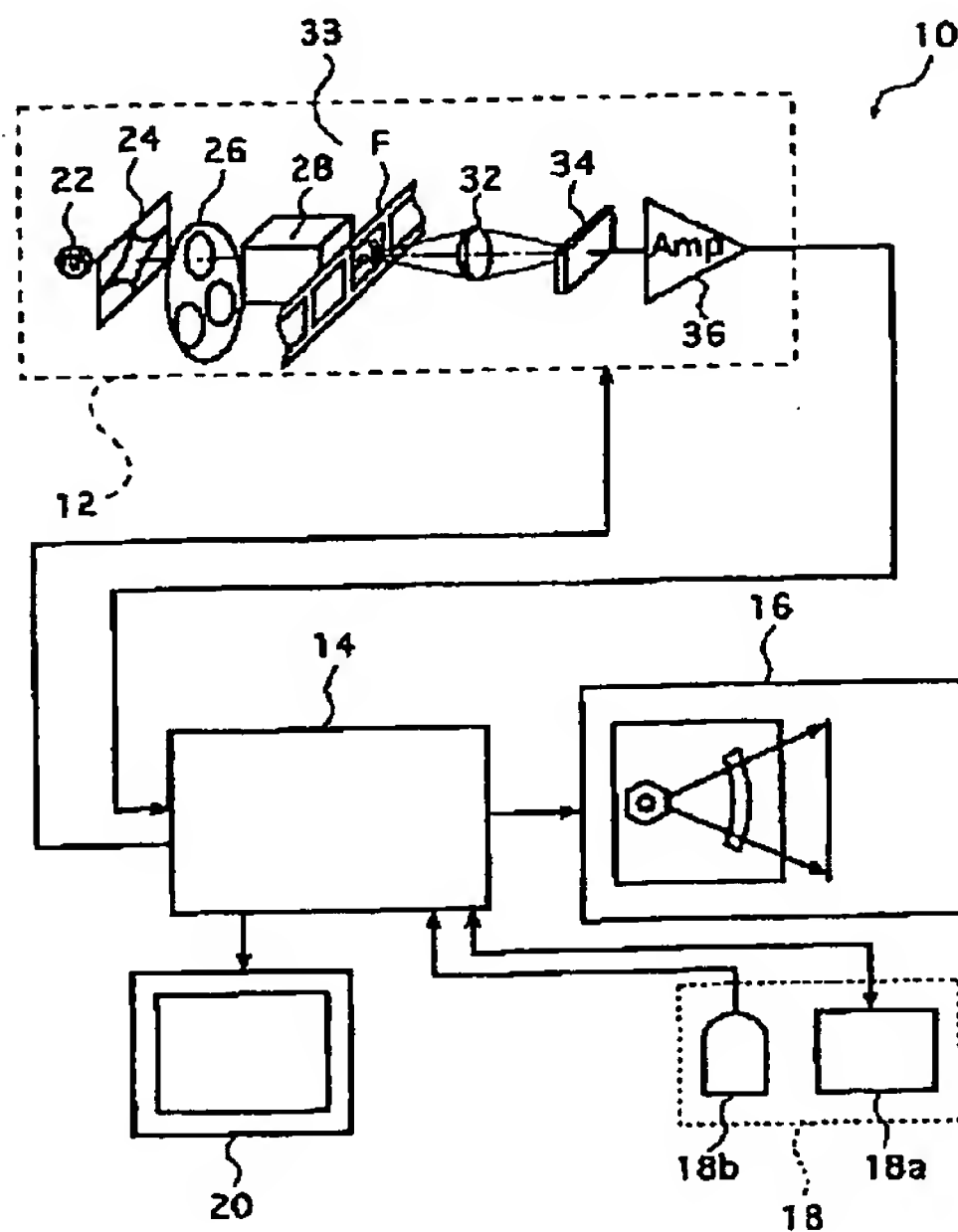
【図6】 (a), (b) および (c) は、本発明の画像処理装置で行われる画像補正の他の一例を示す説明図である。

【図7】 本発明の画像処理装置で行われる画像補正の一例の流れを示す説明図である。

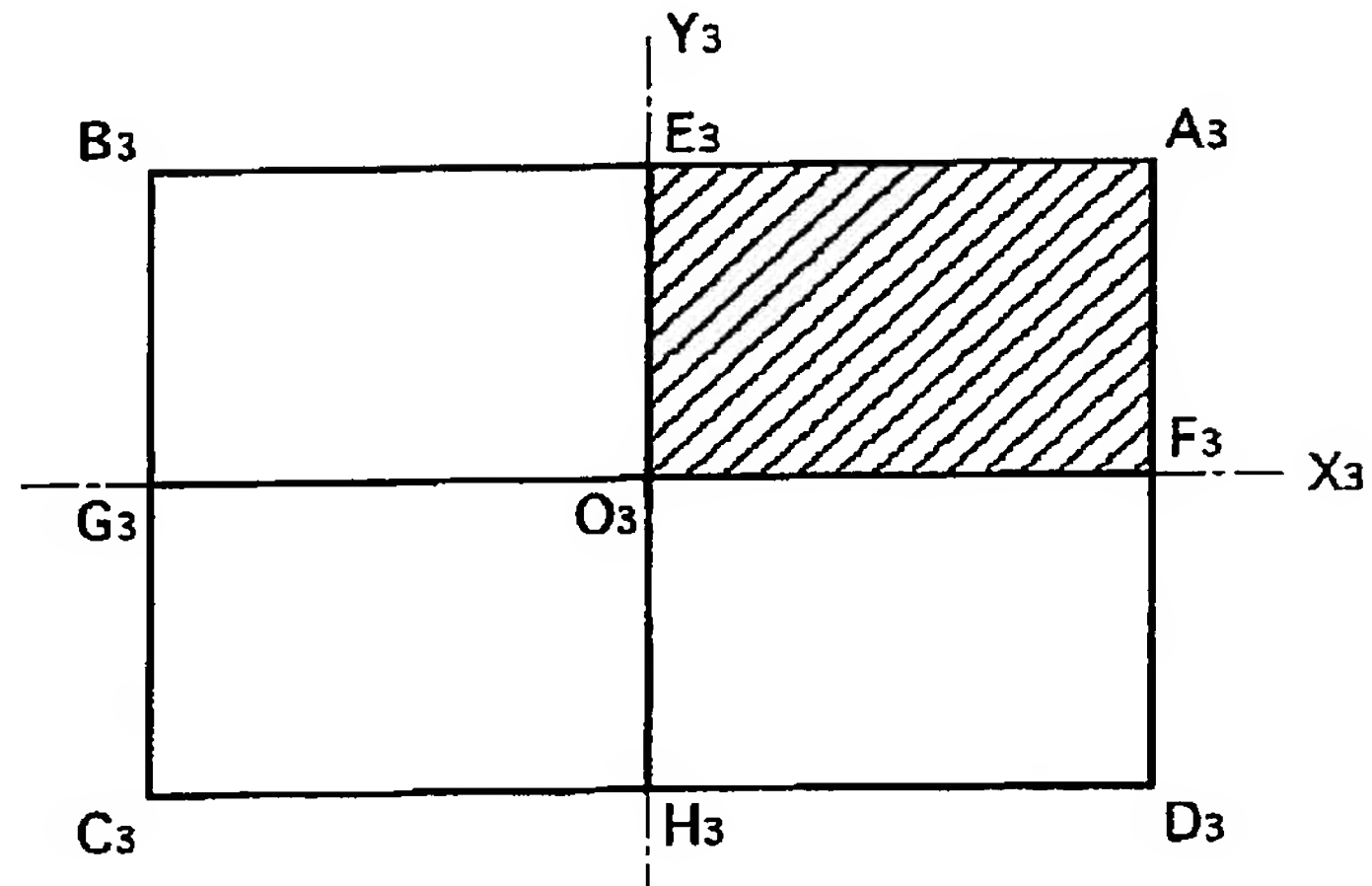
【符号の説明】

- 10 フォトプリンタ
- 12 スキャナ
- 14 画像処理装置
- 16 プリンタ
- 18 操作系
- 18a キーボード
- 18b マウス
- 20 モニタ
- 22 光源
- 24 可変絞り
- 26 色フィルタ板
- 28 拡散ボックス
- 32 結像レンズユニット
- 33 光学系
- 34 CCDセンサ
- 36 アンプ
- 38 データ処理部
- 40 プレスキャンメモリ
- 42 本スキャンメモリ
- 44 プレスキャン画像処理部
- 46 本スキャン画像処理部
- 47 レンズ特性データ部
- 48 条件設定部

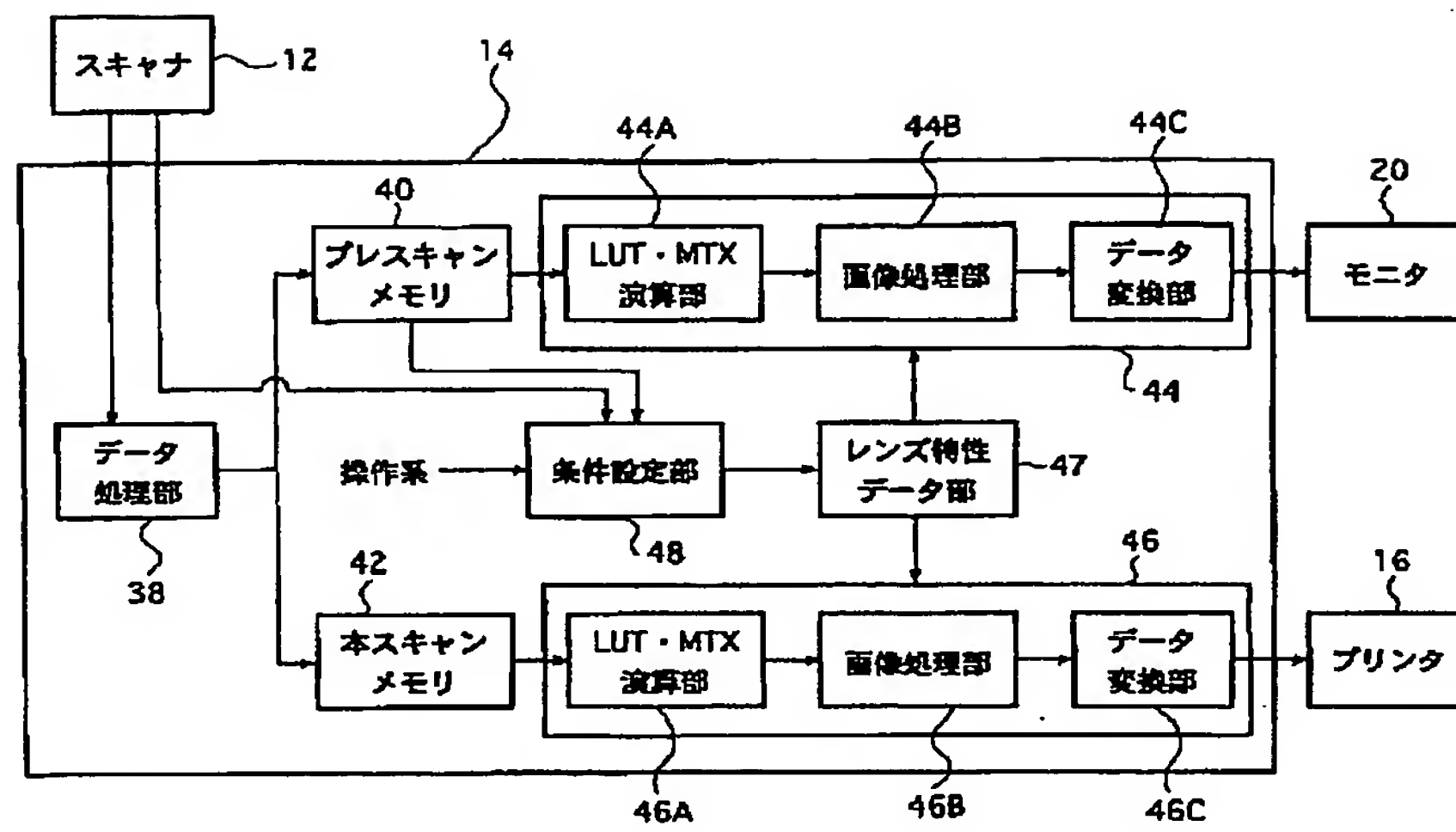
【図1】



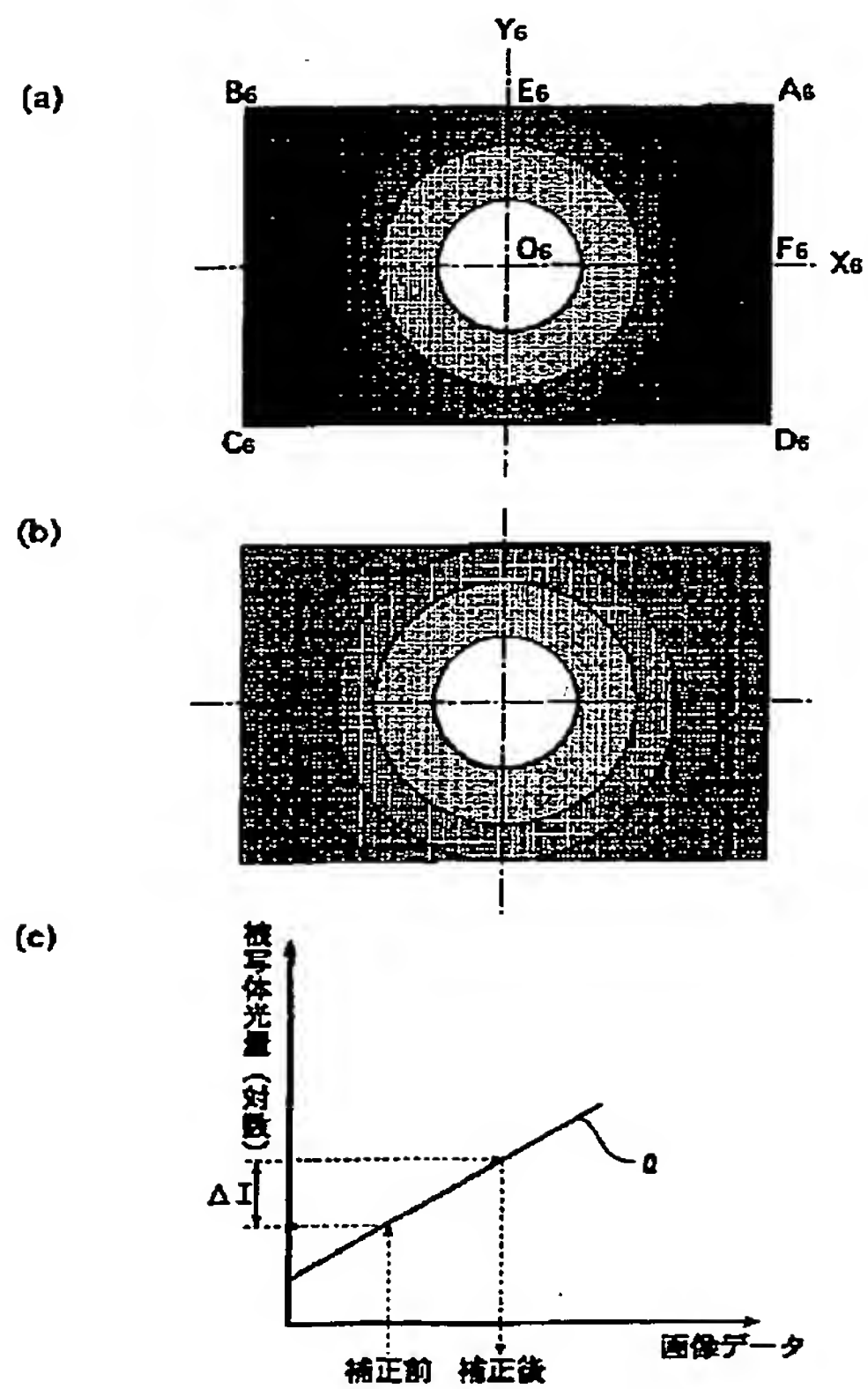
【図3】



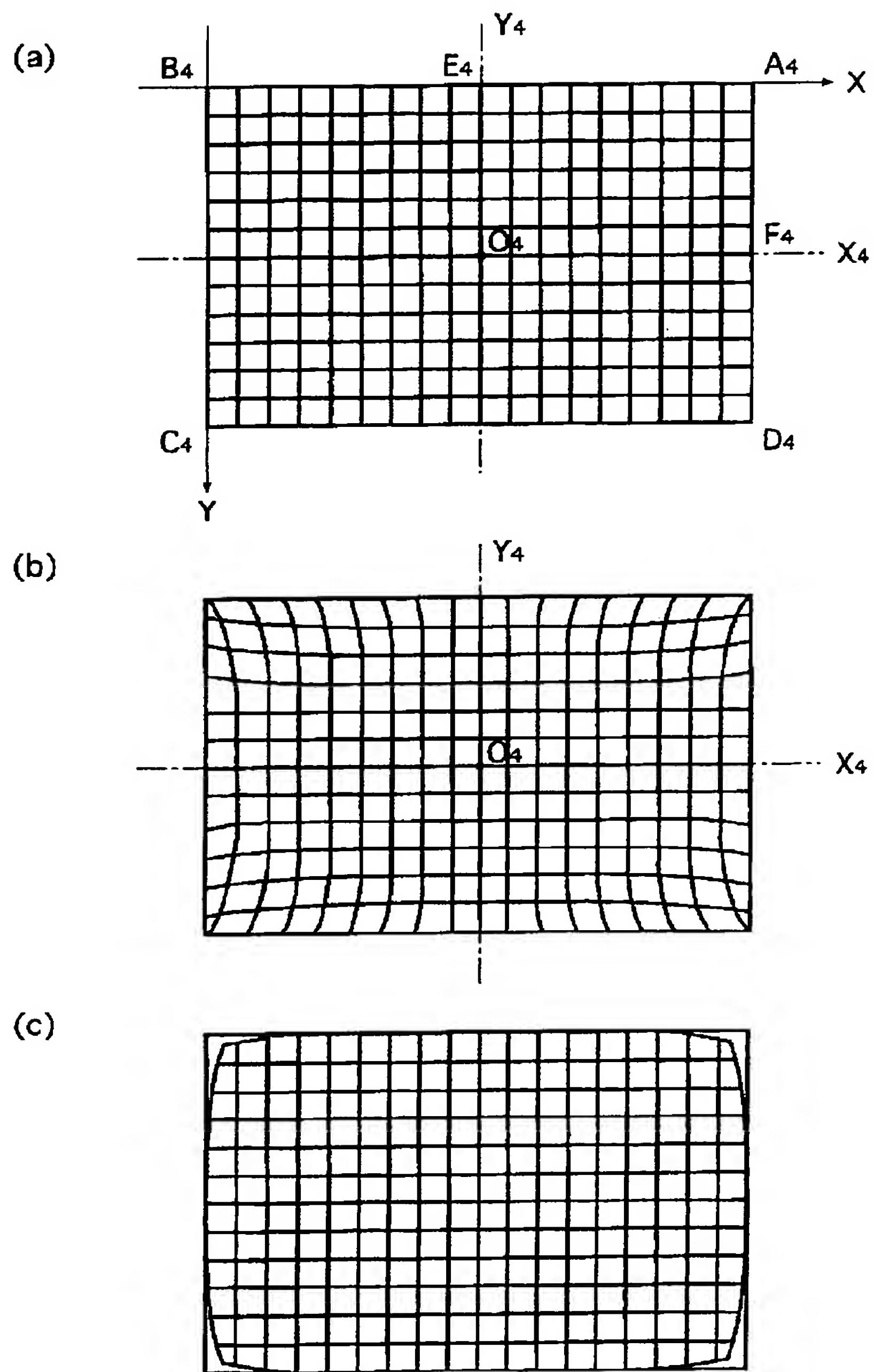
【図2】



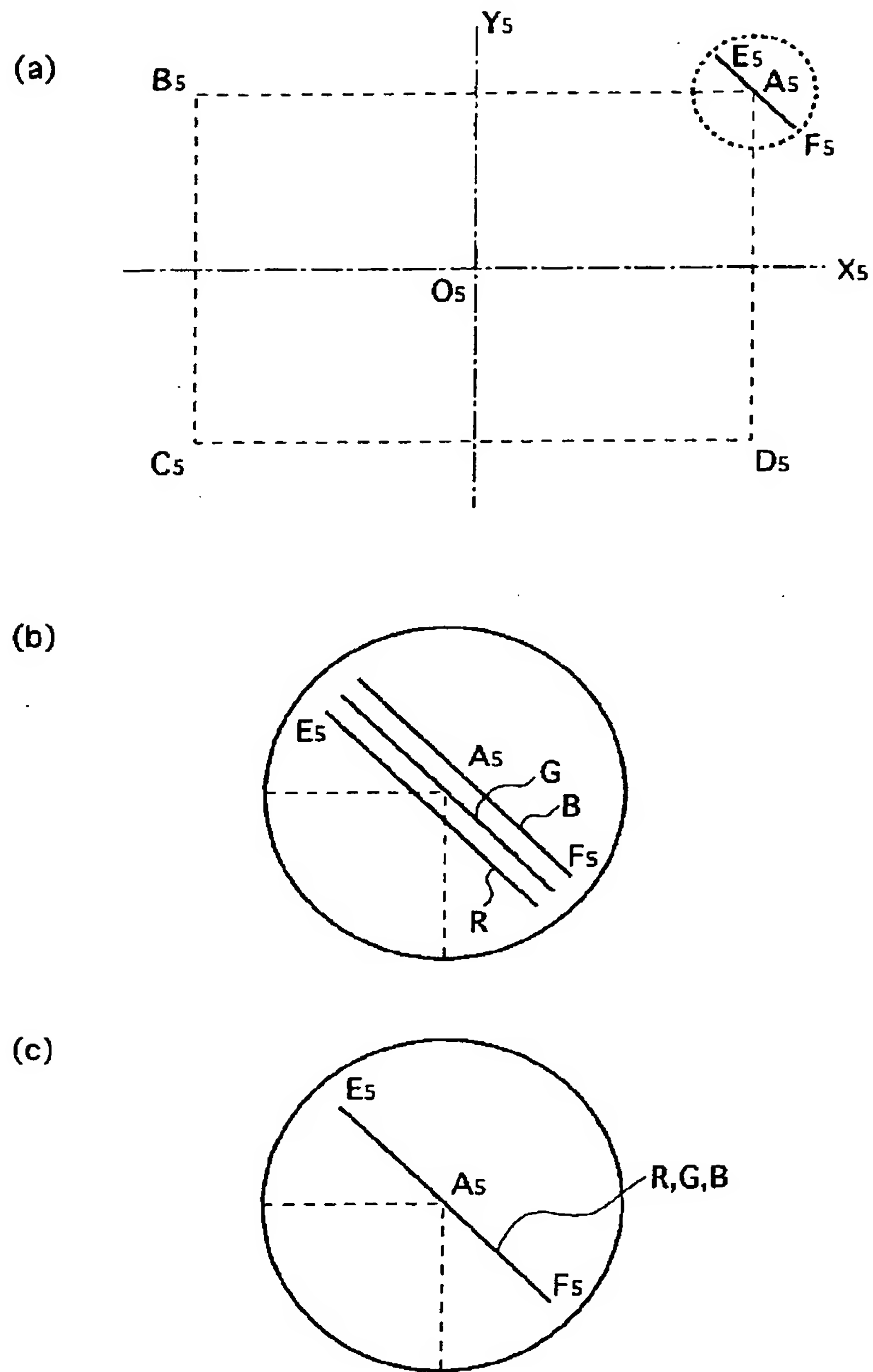
【図6】



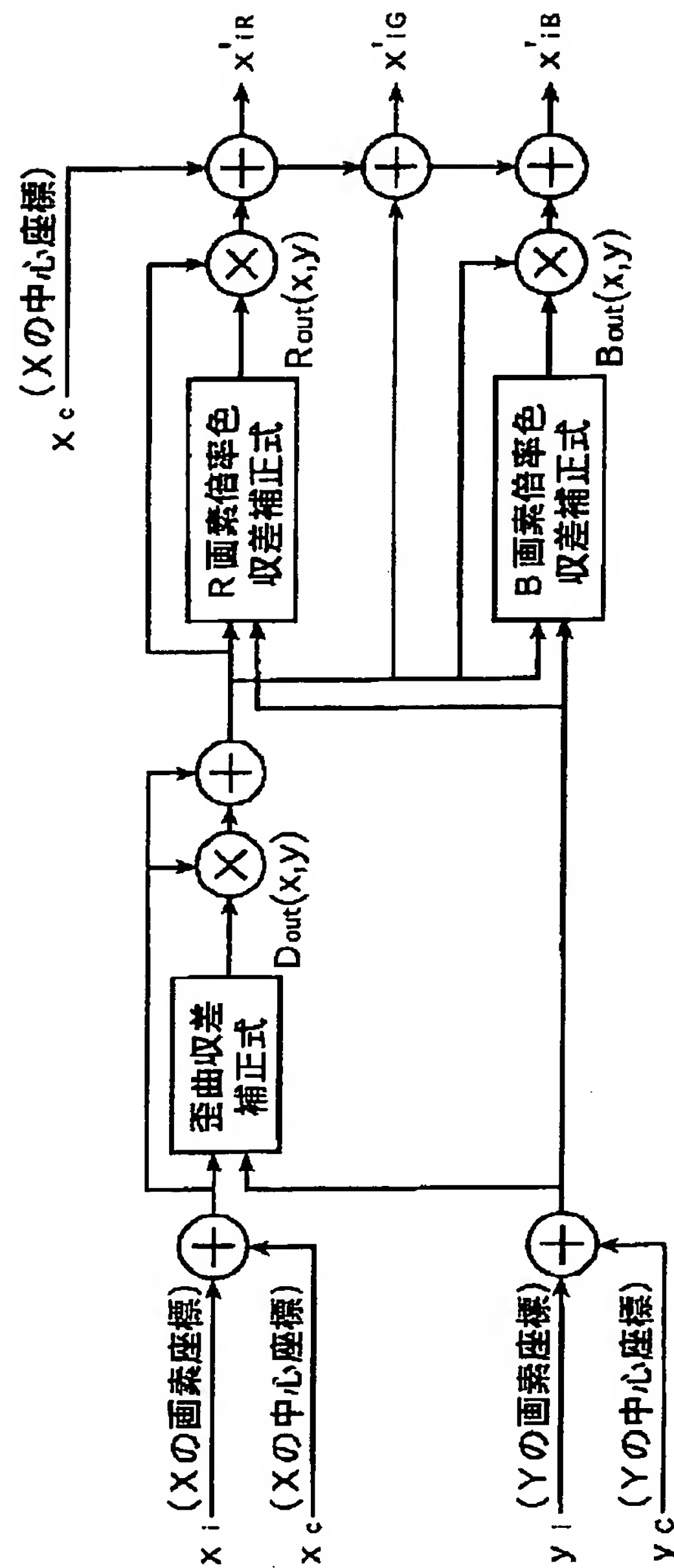
【図4】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷H04N 5/228
5/253

識別記号

FI

G06F 15/66
H04N 1/04

テーマコード(参考)

360 5C077
103E

Fターム(参考) 2H106 AA72 AB04 BA22 BA26
5B047 AA01 AB04 DA04 DB01 DC07
DC09
5B057 AA11 BA17 BA24 CC02 CD12
CH01 CH07 CH11 DA16
5C022 AA00 AB68 BA18 BA19
5C072 AA01 BA05 BA08 BA17 BA19
DA02 DA23 FB12 NA02 QA17
RA12 UA02 UA06 UA11 VA03
WA04
5C077 LL04 LL19 MM03 MM20 MP08
NN02 PP06 PP09 PP32 PP37
PQ12 PQ22 PQ23 RR01 SS01
SS02 SS03 TT02 TT09

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.